

“TÉCNICAS MOLECULARES PARA EL ANÁLISIS DE LA FUNCIÓN CELULAR”

DATOS GENERALES

Tipo de crédito	Tipo de asignatura	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Optativo	Curso	Español e inglés	Presencial y/o Mixta

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular, los datos escolares de la asignatura son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Total de créditos (RGEP)
1	16	3	0	5	8

OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al concluir esta asignatura, el estudiante conocerá las bases teóricas de las técnicas requeridas para el análisis de la función celular y sus aplicaciones biotecnológicas, y será capaz de desarrollar protocolos para proponer soluciones a problemas específicos relacionados al funcionamiento celular.

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Esta asignatura contribuye de manera directa al logro de las siguientes competencias profesionales del perfil de egreso del programa:

Competencia	Descripción de la competencia
De énfasis	La asignatura de técnicas moleculares para el análisis de la función celular surge ante la necesidad de introducir a los estudiantes de posgrado a las técnicas clásicas y de vanguardia que se utilizan para el análisis de la función celular, así como para la aplicación biotecnológica de estas. En este curso se propone revisar los fundamentos de diversas técnicas de purificación, detección, clonación, expresión de ácidos nucleicos y proteínas recombinantes, así como las metodologías de análisis de las modificaciones post-transcripcionales y post-traduccionales por medio de inmunoprecipitación y secuenciación. Este curso está diseñado de tal forma que el instructor proporcionará las

	bases teóricas de cada uno de los temas presentados y los estudiantes desarrollarán de forma independiente los protocolos de las diversas técnicas a estudiar. • Unidad 1: aprenderán los conceptos de la reacción de la polimerasa en cadena. Para entender cómo funciona esta técnica y como puede ser aplicada en biología molecular y para analizar la función celular. • Unidad 2: se repasarán conceptos básicos de biología molecular tradicional para poder desarrollar y entender las técnicas de clonación de última generación. • Unidad 3: el estudiante comprenderá las bases teóricas y la aplicación de las diversas técnicas de secuenciación. • Unidades 4, 5, y 6: se repasarán conceptos básicos de biología celular y su aplicación para entender técnicas de análisis de la función celular a nivel de expresión génica
--	--

PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se describe la planeación general del proceso de aprendizaje:

#	Nombre de la Unidad o Fase	Resultados de aprendizaje específicos	Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
1	1. Reacción de la polimerasa en cadena 1.1. Aspectos básicos de la reacción de la polimerasa en cadena (PCR). 1.2. Diseño de primers/iniciadores. 1.3. Amplificación de vectores complejos. 1.4. PCR de alta fidelidad para amplificaciones largas. 1.5. PCR inversa. 1.6. PCR anidada. 1.7. Amplificación de cDNA a partir de mRNA. 1.8. PCR de punto final y cuantitativa. 1.9. PCR y sus aplicaciones.	Entender el fundamento de las técnicas básicas para la amplificación de DNA, así como las limitaciones de cada una.	• Presentación de los fundamentos básicos por parte del profesor. • Presentación de temas por parte de los estudiantes. • Propuesta de protocolos experimentales.
2	2. Clonación en vectores de plásmidos.	Entender y distinguir las diferentes técnicas para la clonación en vectores de plásmidos.	• Presentación de los fundamentos básicos por parte del profesor.

	2.1. Clonación direccional. 2.2. Clonación en extremos romos. 2.3. Adición de sitios de restricción a los extremos del DNA amplificado. 2.4. Vectores TTM 2.5. Clonación TATM 2.6. Clonación TOPO TATM 2.7. Clonación GATEWAYTM 2.8. Clonación InFusionTM 2.9. Edición de genes mediante CRISPR/Cas 2.10. Aplicaciones para entender la función celular y su uso como herramientas biotecnológicas.		• Discusión de lecturas complementarias basadas en artículos de investigación. • Presentación de temas por pare de los estudiantes. • Propuesta de protocolos experimentales
3	3. Secuenciación de DNA, RBA y proteínas 3.1. Secuenciación Sanger. 3.2. Secuenciación "Shot-gun". 3.3. Pirosecuenciación. 3.4. Genotecas de DNA. 3.5. Secuenciación "Next-generation"; secuenciación masiva de genoma y transcriptoma. 3.6. Secuenciación de proteínas por espectrometría de masas.	Entender las bases teóricas de los diferentes tipos de métodos de secuenciación de DNA y las aplicaciones tanto a nivel de caracterización de productos de clonación como para el estudio molecular de la función celular	• Presentación de los fundamentos básicos por parte del profesor. • Discusión de lecturas complementarias basadas en artículos de investigación. • Presentación de temas por pare de los estudiantes.



	3.7. Validación, calidad y análisis de los datos. 3.8. Diseño y obtención de genes sintéticos.		
4	4. Análisis de metilación de DNA en células eucariontes 4.1. Introducción a la metilación del DNA y sus consecuencias biológicas. 4.2. Formas experimentales para el análisis de la metilación del DNA. 4.3. Resolución de la metilación de DNA a nivel de un solo nucleótido. 4.4. PCR específica para metilación. 4.5. Inmunoprecipitación basada en citosinas metiladas. 4.6. Secuenciación masiva y de alto rendimiento (High-throughput Deep sequencing) para mapear la metilación del DNA en eucariontes. 4.7. Secuenciación "Next-generation" con genotecas de DNA tratado con bisulfito.	Comprender las diferentes rutas de entrada viral y sus consecuencias en el ciclo infeccioso.	• Presentación de los fundamentos básicos por parte del profesor. • Discusión de lecturas complementarias basadas en artículos de investigación. • Presentación de temas por pare de los estudiantes. • Desarrollo de analogías.



5	5. Expresión de genes 5.1. Análisis de la regulación de genes usando sistemas de reporteros. 5.2. RNAs de interferencia y análisis de RNAs pequeños. 5.3. Expresión de genes clonados en bacterias para la producción de proteínas. 5.4. Expresión de genes clonados en algas para la producción de proteínas. 5.5. Expresión de genes clonados en plantas para la producción de proteínas. 5.6. Expresión de genes clonados en células animales para la producción de proteínas. 5.7. Uso de genes reporteros fluorescentes. 5.8. Uso de genes reporteros con etiquetas no fluorescentes.	Entender los diferentes sistemas de expresión de genes, las limitaciones de cada uno y sus aplicaciones tanto a nivel de función celular como biotecnológico	• Presentación de los fundamentos básicos por parte del profesor. • Discusión de lecturas complementarias basadas en artículos de investigación. • Presentación de temas por pare de los estudiantes. • Desarrollo de analogías.
6	6. Análisis de interacciones 6.1. Tecnologías para el análisis de la estructura y función de la cromatina (ChIP).	Entender técnicas de punta para el estudio de las interacciones entre macromoléculas in vivo e in vitro. El estudiante aprenderá a proponer las técnicas adecuadas para resolver preguntas específicas	• Presentación de los fundamentos básicos por parte del profesor. • Discusión de lecturas complementarias basadas en artículos de investigación. • Presentación de temas por pare de los estudiantes.

	6.2. Mapeo in vivo de interacciones RNA/proteína por medio de inmunoprecipitaciones (CLIP). 6.3. Determinación de interacciones proteína-proteína y proteína-ácido nucleico in vitro por medio de técnicas no fluorescentes. 6.4. Determinación de interacciones proteína-proteína y proteína-ácido nucleico in vivo.		• Desarrollo de analogías. • Propuesta de protocolos experimentales
--	--	--	--

EVALUACIÓN

A continuación, se muestra las condiciones de las evaluaciones parciales.

# Parcial	Momento de evaluación	Método de evaluación y valor para la evaluación parcial	Ponderación para evaluación final
1	Al finalizar la unidad 1	• Exposición oral por parte del estudiante.	12%
2	Al finalizar la unidad 2	• Exposición oral por parte del estudiante.	12%
3	Al finalizar la unidad 3	• Exposición oral por parte del estudiante.	12%
4	Al finalizar la unidad 4	• Exposición oral por parte del estudiante.	12%
5	Al finalizar la unidad 5	• Exposición oral por parte del estudiante.	12%
6	Al finalizar la unidad 6	• Exposición oral por parte del estudiante.	12%
	Al terminar el curso	• Generación de un manual	28%

RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

- Green, M.R., J. Sambrook, and J. Sambrook, Molecular cloning: a laboratory manual. 4th ed. 2012, Cold Spring Harbor, N.Y.: Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- Nicholl, D.S.T., An introduction to Genetic Engineering. 3rd ed. 2008, Cambridge University Press.

- How, C., Gene cloning and manipulation. 2nd ed. 2007, Cambridge University Press

REQUISITOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Para poder cursar esta asignatura, es necesario:

- Biología Celular

INTEROPERABILIDAD

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Esta asignatura puede ser acreditada a través de la presentación de un documento probatorio que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: No
- Esta asignatura puede ser acreditada a través de un examen que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: Sí

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 15
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 1

ELABORADORES Y REVISORES

- Elaboró: Dr. Mauricio Comas García
- Revisó: