

Aspectos generales

Título:	Expresión de proteínas en sistemas heterólogos: problemas y soluciones
Semestre:	2026-1
Sede:	Instituto de Biotecnología
Horario:	Martes de 9-13 h
No. sesiones:	19
Duración de la sesión:	4.00
Cupo total:	20
Observaciones:	El tópico estas 76 h estas incluyen 18 sesiones donde existen 2 de laboratorio de 6 h (12 h). El coordinador estudiante del postgrado en Ciencias Bioquímicas, Andrid López será encargado de las sesiones de laboratorio.

Tutor responsable

Nombre:	GERARDO ALFONSO CORZO BURGUETE
Entidad:	Instituto de Biotecnología
Email:	corzo@ibt.unam.mx
Teléfono:	7773291602

Métodos de evaluación

MÉTODO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Exámenes	2	30%
Participación en clase	8	10%
Presentación de un proyecto	1	40%
Tareas	4	20%

Integrantes

INTEGRANTE	ROL	HORAS	ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA
GERARDO ALFONSO CORZO BURGUETE	Responsable	4.00	
ANDRID LÓPEZ CLAVIJO	Coordinador estudiante (Registrado)	16.00	Si
ERNESTO ORTIZ SURI	Profesor invitado (MDCBQ)	4.00	
LIDIA RIAÑO UMBARILA	Profesor invitado (MDCBQ)	4.00	
MAURICIO ALBERTO TRUJILLO ROLDAN	Profesor invitado (MDCBQ)	4.00	
NORMA ADRIANA VALDEZ CRUZ	Profesor invitado (MDCBQ)	4.00	
RITA MARIA RESTANO CASSULINI	Profesor invitado (MDCBQ)	4.00	
ROSANA SÁNCHEZ LÓPEZ	Profesor invitado (MDCBQ)	4.00	
BLANCA RAMOS	Profesor invitado (Externo)	4.00	
HERLINDA CLEMENT	Profesor invitado (Externo)	4.00	
IVÁN ARENAS	Profesor invitado (Externo)	4.00	
LIGIA LUZ CORRALES	Profesor invitado (Externo)	4.00	
MABEL RODRÍGUEZ	Profesor invitado (Externo)	4.00	
MIGUEL MEJIA	Profesor invitado (Externo)	4.00	
RICARDO MIRANDA	Profesor invitado (Externo)	4.00	
SAMUEL CARDOSO	Profesor invitado (Externo)	4.00	
		76/76	

Introducción

Los muchos métodos descritos hoy en día con respecto a la expresión de proteínas en sistemas heterólogos mediante la tecnología del ADN recombinante han permitido a lo que llamamos Ingeniería Genética, Ingeniería de Proteínas, Biotecnología entre otras, el desarrollo de una infinidad de estrategias para obtener proteínas con mejores rendimientos a las fuentes nativas. Estos sistemas de expresión toman en cuenta diferentes células (animales/vegetales), cultivos de crecimiento, y células modificadas que permitan la expresión de proteínas estables mayormente semejantes a las nativas, en estructura y función. La expresión de proteínas en sistemas heterólogos es ya una herramienta básica para el estudio de su estructura y función, y para el desarrollo de moléculas con uso terapéutico. En este tópico se permitirá a los estudiantes conocer diferentes sistemas de expresión heteróloga utilizados actualmente en el Instituto de Biotecnología, Centro de Ciencias Genómica, Instituto de Investigaciones Biomédicas y Centros de Investigación vecinos, en los que los ponentes presentaran su experiencia, así como los problemas y soluciones a los que se enfrentaron en la obtención de proteínas. Además, la dinámica del curso-tópico les permitirá discutir problemas propios de los alumnos si es que su investigación esta relacionada, y buscarán soluciones a la expresión de sus proteínas bajo estudio. Finalmente, conocerán técnicas bioquímicas necesarias para comparar función/estructura/actividad de una proteína recombinante con la nativa.

Objetivos

Que los estudiantes conozcan los trabajos de investigación locales mediante ejemplos de expresión heteróloga de proteínas expresadas tanto en sistemas procariotes como eucariotes, y que se discutan los protocolos que lograron dicha expresión de proteínas con el fin de darles un criterio para enfrentar sus propios trabajos de investigación.

Temario

1. Modelos celulares de expresión y sus vectores: ventajas y desventajas (M. en C. Blanca Ramos). Martes 12 de agosto, 2025.
2. Plegamiento de proteínas (Dr. Gerardo Corzo). Martes 19 de agosto, 2025.
3. Expresión en bacteria de cadenas cortas de anticuerpos que reconocen neurotoxinas de alacrán (Dra. Lidia Riaño). Martes 26 de agosto, 2025.
4. Expresión de enzimas en bacterias (Dra. Herlinda Clement). Martes 2 de septiembre, 2025.
5. Expresión de beta-defensinas y anticoagulantes (Dr. Iván Arenas). Martes 9 de septiembre, 2025.
6. Uso de las librerías de fagos como herramienta para seleccionar una proteína recombinante deseada (Dr. Ernesto Ortiz). Martes 23 de septiembre, 2025.
7. Plegamiento de proteínas: dogma de Anfinsen (Dr. Ricardo Miranda). Martes 30 de septiembre, 2025.
8. Expresión heteróloga de proteínas ricas en puentes disulfuro: Alfa-neurotoxinas (M. en C. Samuel Cardoso). Martes 7 de octubre, 2025.
9. Expresión heteróloga de proteínas ricas en puentes disulfuro: Crotoxina A (M. en C. Miguel Mejía). Martes 14 de octubre, 2025.
10. Expresión heteróloga de desintegrinas y su aplicación como anticancerígenos (M. en C. Andrid López). Martes 21 de octubre, 2025.
11. Expresión heteróloga de proteínas en levaduras (Dra. Ligia Luz Corrales). Martes 28 de octubre, 2025.
- 12 (6h). Purificación de proteínas recombinantes práctica I (M. en C. Samuel Cardoso, M. en C. Miguel Mejía, M. en C. Andrid López). Martes 4 de noviembre, 2025.
13. Expresión de proteínas en plantas (Dra. Rosana Sánchez). Martes 11 de noviembre, 2025.
14. Expresión de proteínas recombinantes en células de insecto (Dra. Mabel Rodríguez). Martes 18 de noviembre, 2025.
15. Expresión de proteínas recombinantes en células CHO (Dra. Adriana Valdez). Martes 25 de noviembre, 2025.
16. Expresión de canales iónicos en células de mamífero (Dra. Rita Restano). Martes 2 de diciembre, 2025.
17. Del laboratorio a la industria: producción de proteínas a gran escala en bacterias y células de mamífero (Dr. Mauricio Trujillo). Martes 9 de diciembre, 2025.
- 18 (6 h). Purificación de proteínas recombinantes práctica II (M. en C. Samuel Cardoso, M. en C. Miguel Mejía y M. en C. Andrid López). Jueves 11 de diciembre, 2025.

Bibliografía

Además de los propios de cada tema del tópico, los siguientes:

1. Graumann K, Premstaller A. 2006. Manufacturing of recombinant therapeutic proteins in microbial systems.

Biotechnol J. 1:164-86.

Hartley JL. 2006. Cloning technologies for protein expression and purification. Curr Opin Biotechnol. 17:359-66.

2. Jana S, Deb JK. 2005. Strategies for efficient production of heterologous proteins in *Escherichia coli*. *Appl Microbiol Biotechnol*. 67:289-98.

Kost TA, Condreay JP, Jarvis DL. 2005. Baculovirus as versatile vectors for protein expression in insect and mammalian cells. *Nat Biotechnol*. 23:567-75.

3. Peti W, Page R. 2007. Strategies to maximize heterologous protein expression in *Escherichia coli* with minimal cost. *Protein Expr Purif*. 51:1-10.

4. Schmidt FR. 2004. Recombinant expression systems in the pharmaceutical industry. *Appl Microbiol Biotechnol*. 65:363-72.

5. Shiloach JJ, Fass R. 2005. Growing *E. coli* to high cell density—A historical perspective on method development. *Biotechnology Advances* 23, 345–357.

6. Yin J, Li G, Ren X, Herrler G. 2007. Select what you need: a comparative evaluation of the advantages and limitations of frequently used expression systems for foreign genes. *J Biotechnol*. 127: 335-47