



# TEMARIO

## POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS**

Denominación de la actividad académica (completa): **Revisión de la heterogeneidad y plasticidad tumorales.**

<b>Clave:</b> (no llenar)	<b>Semestre:</b> 2025-1	<b>Campo de conocimiento:</b> Biomedicina	<b>Número de Créditos:</b> 8
<b>Carácter</b> Fundamental de campo	<b>Horas</b>		<b>Horas por semana</b>
	<b>Teóricas</b> 4	<b>Prácticas</b>	4
		<b>Horas por semestre</b>	64
<b>Modalidad</b> Curso		<b>Duración del curso</b> Un semestre	
<b>Seriación indicativa u obligatoria antecedente, si es el caso:</b> No aplica			
<b>Seriación indicativa u obligatoria subsecuente, si es el caso:</b> No aplica			
<b>Objetivo general:</b> El objetivo de este curso es realizar una revisión de las propiedades características del cáncer y del microambiente tumoral, y de cómo estas propiedades le confieren heterogeneidad y plasticidad a las células tumorales. Se propone contrastar la naturaleza heterogénea y plástica del cáncer como un concepto más completo, en comparación con una visión previa de la enfermedad, más estática. Asimismo, se analizará cómo los mecanismos que le confieren heterogeneidad y plasticidad a las células tumorales, complican el tratamiento terapéutico del cáncer.			

Temario	Horas	
	Teóricas	Prácticas
<b>Unidad 1. Rasgos característicos del cáncer.</b>	8	
1.1 Señalización sostenida para la proliferación.	4	
1.2 Evasión de los supresores de la proliferación.		
1.3 Resistencia a la muerte celular.		
1.4 Activación de la invasión y metástasis.		
1.5 Inducción de la angiogénesis.		
1.6 Adquisición de inmortalidad replicativa.		
1.7 Evasión de la respuesta inmune.		
1.8 Desregulación de la energética celular.		
1.9 Inestabilidad genómica y mutación.		
1.10 Inflamación promotora de tumor.		



# TEMARIO

## POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

<p><b>Unidad 2. Heterogeneidad tumoral.</b></p> <p>2.1 Heterogeneidad genética.</p> <p>    2.1.1 Evolución clonal.</p> <p>    2.1.2 Interacción subclonal.</p> <p>2.2 Heterogeneidad no genética.</p> <p>    2.2.1 Paisajes epigenéticos.</p> <p>2.3 Implicaciones clínicas de la heterogeneidad tumoral.</p>	88		
<p><b>Unidad 3. Células troncales del cáncer (CTC).</b></p> <p>3.1 Origen del concepto.</p> <p>3.2 Estrategias experimentales para caracterizar a las CTC.</p> <p>3.3 Precauciones sobre la teoría y las estrategias experimentales.</p> <p>3.4 Redefinición de las propiedades de las CTC.</p>	8 8		
<p><b>Unidad 4. El microambiente tumoral.</b></p> <p>4.1 Células del microambiente tumoral.</p> <p>4.2 Elementos no celulares del microambiente tumoral.</p> <p>4.3 Microambientes especializados dentro del tumor.</p> <p>4.4 Remodelado de la matriz extracelular asociada al tumor.</p>	48		
<p><b>Unidad 5. Transición epitelio-mesénquima (TEM).</b></p> <p>5.1 Concepto.</p> <p>5.2 Cambios en la expresión genética asociados a la TEM.</p> <p>5.3 Inducción de la TEM.</p> <p>5.4 Relevancia de la TEM.</p>	8 8		
<p><b>Unidad 6. Evasión de la respuesta inmune.</b></p> <p>6.1 Células inmunitarias en el cáncer.</p> <p>6.2 Ciclo inmunitario en el cáncer.</p> <p>6.3 Evasión de la respuesta inmune en tumores “fríos”.</p> <p>6.4 Evasión de la respuesta inmune en tumores “calientes”.</p>	8 8		
<p><b>Unidad 7. Resistencia a fármacos.</b></p> <p>7.1 Determinantes biológicos de la resistencia:</p> <p>    7.1.1 Carga y tasa de proliferación tumorales.</p> <p>    7.1.2 Heterogeneidad tumoral.</p>	8 8		





### Bibliografía básica.

Hanahan D, Weinberg RA. Hallmarks of cancer: The next generation. Cell 144, 2011:647.

Marusyk A, Almendro V, Polyak K. Intra-tumour heterogeneity: a looking glass for cancer? Nature Reviews Cancer 2012, 12:323.

Clevers H. The cancer stem cell: premises, promises and challenges. Nature Medicine 2011, 17:313.

Anderson NM, Simon MC. The tumor microenvironment. Current Biology 2020, 30:R921.

Lamouille S, Xu J, Derynck R. Molecular mechanisms of epithelial–mesenchymal transition. Nature Reviews Molecular Cell Biology 2014, 15:178.

Keun Kum S, Wook Cho S. The evasion mechanisms of cancer immunity and drug intervention in the tumor microenvironment. Frontiers in Pharmacology 2022, 13:Art868695

Patel H, Wu Z-X, Chen Y, Bo L, Chen Z.S. Drug resistance: from bacteria to cancer. Molecular Biomedicine 2021, 2:27.

Martínez-Reyes I, Chandel NS. Cancer metabolism: looking forward. Nature Reviews Cancer 2021, 21:669.

### Bibliografía complementaria

Después de la revisión general de los temas propuestos en cada unidad, la información se complementará con la revisión de artículos relacionados y más específicos, propuestos por los integrantes de la clase.

### Sugerencias didácticas:

*(marcar con una X la sugerencia didáctica que se utilizará para abordar los temas. Es importante tomar en cuenta que si la actividad tiene horas prácticas en las sugerencias deberá haber herramientas prácticas para el aprendizaje de los temas)*

- Exposición oral
- Exposición audiovisual
- Ejercicios dentro de clase
- Ejercicios fuera del aula
- Seminarios
- Lecturas obligatorias
- Trabajos de investigación
- Prácticas de taller o laboratorio
- Prácticas de campo
- Otros *(indicar cuáles)*

### Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:

*(marcar con una X el mecanismo que se utilizará para evaluar el aprendizaje. Se recomienda que para la evaluación sean tomadas en cuenta las sugerencias didácticas señaladas)*

- Exámenes parciales
- Examen final escrito
- Tareas y trabajos fuera del aula
- Exposición de seminarios por los alumnos
- Participación en clase
- Asistencia
- Seminario
- Otros *(indicar cuáles)*

### Línea de investigación:

*(en caso de que la actividad corresponda a una de las líneas de investigación que se desarrollan dentro de los campos de conocimiento del programa)*

### Perfil profesiográfico

Formación en Biología celular y molecular, Inmunología, y Área biomédica.