



# TEMARIO

## POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS				
Denominación de la actividad académica (completa): Estudio del cáncer en la era genómica.				
<b>Clave:</b>	<b>Semestre:</b> 2024-2	<b>Campo de conocimiento:</b> <i>Biología experimental, Biomedicina</i>	<b>Número de Créditos:</b> 8 créditos	
<b>Carácter</b> <i>Optativa</i>	<b>Horas</b>		<b>Horas por semana</b>	<b>Horas por semestre</b>
	<b>Teóricas</b>	<b>Prácticas</b>	4	64
	54	10		
<b>Modalidad</b> <i>Curso-laboratorio</i>		<b>Duración del curso</b> <i>Semestral</i>		
<b>Seriación indicativa u obligatoria antecedente, si es el caso:</b>				
<b>Seriación indicativa u obligatoria subsecuente, si es el caso:</b>				
<b>Objetivo general:</b> Dar a conocer la función de los elementos génicos y el papel que éstos juegan en los procesos celulares del cáncer. Además, se proporcionarán las bases de las herramientas tecnológicas que se utilizan actualmente para el estudio del genoma del cáncer. Así como abordar el impacto que ha tenido el estudio genómico de esta enfermedad en la implementación de la Oncología de precisión y los principales aspectos éticos relacionados.				
<b>Objetivos específicos: (en su caso)</b>				
<b>Temario</b>			<b>Horas</b>	
			<b>Teóricas</b>	<b>Prácticas</b>
<b>Unidad 1</b> Genoma humano 1.1 Estructura y Función  1.2 Bases moleculares de la herencia  1.3 Fundamentos de la genética  1.4 Diversidad genética de las poblaciones humanas.			4	
<b>Unidad 2</b> Genómica del Cáncer 2.1 Características integrales del cáncer  2.2 Genes supresores de tumores vs oncogenes  2.3 Mutaciones drivers vs passengers  2.4 Alteraciones en tumores (mutaciones, amplificaciones, deleciones).  2.5 Epigenética e impronta del cáncer  2.6 Heterogeneidad tumoral y células troncales del cáncer			16	4



# TEMARIO

## POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

<p>2.7 Microambiente tumoral</p> <p>2.8 Herramientas para la edición genética (RNAi, CRISPR, sobre-expresión, mutagénesis).</p> <p>2.9 Modelos <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i> para el estudio del cáncer.</p> <p>2.10 Taller de modelos de estudio del cáncer en el laboratorio. Práctica, presencial.</p>		
<p><b>Unidad 3</b> Tecnologías Genómicas</p> <p>3.1 Microarreglos</p> <p>3.2 Secuenciación de nueva generación</p> <p>3.3 Secuenciación de exomas, de genoma completo, secuenciación dirigida.</p> <p>3.4 RNAseq</p> <p>3.5 Secuenciación de célula única</p>	8	
<p><b>Unidad 4</b></p> <p>4.1 Análisis de datos (Microarreglos)</p> <p>4.2 Análisis de expresión diferencial (RNAseq)</p> <p>4.3 GEO Omnibus</p> <p>4.4 Degust</p> <p>4.5 IDEP</p> <p>4.6 Enriquecimiento de vías de señalización</p> <p>4.7 Interpretación de datos</p> <p>4.8 GSEA</p> <p>4.9 Cancer-RNAseq-Nexus</p> <p>4.10 Web Gestal</p> <p>4.11 Network Analyst</p> <p>4.12 Xena Browser.</p> <p>4.13 cBioportal</p> <p>4.14 Sesión práctica</p>	8	4
<p><b>Unidad 5</b> Impacto de la genómica en el cáncer</p> <p>5.1 Marcadores genómicos y blancos terapéuticos en cáncer.</p> <p>5.2 ¿Qué es la farmacogenómica?</p> <p>5.3 Diseño y desarrollo de fármacos en la genómica</p> <p>5.4 Ensayos clínicos y reposicionamiento de fármacos.</p> <p>5.5 Oncología de precisión. Perfiles de expresión, biopsias líquidas, CTCs, ctDNA, terapias inmunológicas, biomarcadores.</p>	8	
<p><b>Unidad 6</b> <b>Ética</b></p> <p>6.1 Consideraciones éticas, jurídicas y sociales de la genómica.</p>	6	2



# TEMARIO

## POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

6.2 Ética en investigación.		
6.3 Regulación del consentimiento informado en investigación.		
6.4 Taller sobre la elaboración del consentimiento informado para investigación. Práctica		
<b>Evaluación</b>	<b>4</b>	
<b>Total de horas teóricas</b>	<b>54</b>	
<b>Total de horas prácticas</b>	<b>10</b>	
<b>Suma total de horas</b> (debe coincidir con el total de horas al semestre)	<b>64</b>	

### Bibliografía básica

#### Libros:

- Bruce Alberts, 2015. *Molecular Biology of THE CELL, Sixth Edition*. Garland Science. pp 1465
- Jocelyn E. Krebs, *Lewin's GENES XII*. (cualquier edición) Jones and Bartlett Learning.

#### Artículos:

- Morales Fernanda, Góes Andréa (2016). A decade of Human Genome Project Conclusion: Scientific Diffusion About Our Genome Knowledge. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 44(3):215-223.
- Shihab H.A, Rogers M.F, Gough J et al. 2015. An integrative approach to predicting the functional effects of non-coding and coding sequence variation. *Bioinformatics*, 31(10), 1536–1543.
- Peng Y, and Zhang Y. 2018. Enhancer and super-enhancer: Positive regulators in gene transcription. *Animal Model Exp Med*. 1:169–179.
- Fouad YA, Aanei C. (2017). Revisiting the hallmarks of cancer. *Am J Cancer Res*. 1;7(5):1016-1036.
- Bashyam MD, Animireddy S, Bala P, Naz A, George SA. (2019). The Yin and Yang of cancer genes. *Gene*. 1;704:121-133.
- Takeshima H, Ushijima T. (2019). Accumulations of genetic and epigenetic alterations in normal cells and cancer risk. *NPJ Precis Oncol*. 6;3:7.

### Bibliografía complementaria

- Sawan C, Vaissière T, Murr R, Herceg Z (2008). Epigenetic drivers and genetic passengers on the road to cancer. *Mutat Res*. 2008 Jul 3;642(1-2):1-13.
- Mackay DJG, Temple IK. (20017). Human imprintin disorders: Principles, practice, problems and progress. *Eur J Med Genet*. 2017 Nov;60(11):618-626.
- Global Burden of Disease Cancer Collaboration. Global, Regional, and National Cancer Incidence, Mortality, Years of Life Lost, Years Lived With Disability, and Disability-Adjusted Life-Years for 29 Cancer Groups, 1990 to 2017. *JAMA Oncol*. 4:1553-1568.
- Lytle N, Ferguson P, Rajbhandari N et al (2019). A Multiscale Map of the Stem Cell State in Pancreatic Adenocarcinoma. *Cell*. 177: 572-586.
- da Hora, Schweiger M, Wurdinger T, et al (2019). Patient-Derived Glioma Models: From Patients to Dish to Animals. *Cells*. 8: 1-19.
- Barriuso J, Nagaraju R, Huristone A, (2015). Zebrafish: A New Companion for Translational Research in Oncology. *Clin Cancer Res*. 21: 969-975.
- Mol Cell. 2019 Jul 11;75(1):7-12. doi: 10.1016/j.molcel.2019.05.003. Single-Cell RNA Sequencing in Cancer: Lessons Learned and Emerging Challenges. *Suvà ML1, Tirosh I2.*
- Afgan E, Baker D, Batub B, et al. 2018. The Galaxy platform for accessible,



reproducible and collaborative biomedical analyses: update. *Nucleic Acids Res.* 46, 537-544.

Khurshed M, Molenaar RJ, van Noorden CJ. 2019. A simple in silico approach to generate gene-expression profiles from subsets of cancer genomics data. *Biotechniques.* 67(4), 172-176

Aguirre-Gamboa R, Gomez-Rueda H, Martínez-Ledesma E, et al. 2013. SurvExpress: an online biomarker validation tool and database for cancer gene expression data using survival analysis. *PLoS One.* 8 (9), 1-9.

Gao J, Aksoy BA, Dogrusoz U, Dresdner G, et al. 2013. Integrative analysis of complex cancer genomics and clinical profiles using the cBioPortal. *Sci Signal.* 6(269), 1:34.

Wheeler H, Maitland M, Dolan M (2013). Cancer pharmacogenomics: strategies and challenges. *Nat Rev Genet.* 14: 23-34.

Delgado-Balderas J, Garza Rodríguez M, Gómez Macías G, et al (2018). Description of Genetic Variants in BRCA Genes in Mexican Patients with Ovarian Cancer: A First Step towards Implementing Personalized Medicine. *Genes.* 9: 1-10.

**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:**

Biología Experimental del Cáncer

**Perfil Profesiográfico**

Investigadores en Ciencias Médicas



# TEMARIO

## POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Posgrado en Ciencias Biológicas.

Clases jueves de 9:30 a 13:30 hrs.

### UNIDAD 1.

Dra. Vilma Maldonado Lagunas.

Laboratorio de Epigenética. INMEGEN.

1 sesión. 4 horas.

### UNIDAD 2.

Dra. Magali Espinosa Castilla

Laboratorio de Genómica Funcional del Cáncer. INMEGEN.

1 sesión. 4 horas

Dra. Vilma Maldonado Lagunas

Laboratorio de Epigenética. INMEGEN.

1 sesión. 4 horas

Dra. Gisela Ceballos Cancino/Dra. Magali Espinosa Castilla

Laboratorio de Genómica Funcional del Cáncer. INMEGEN.

1 sesión. 4 horas

Dra. Floria Lizárraga Sánchez

Laboratorio de Epigenética. INMEGEN.

1 sesión. 4 horas.

Dra. Floria Lizárraga Sánchez/ Dra. Magali Espinosa Castilla

Laboratorios de Epigenética y Genómica Funcional del Cáncer. INMEGEN.

1 sesión. 4 horas.

### UNIDAD 3.

Dra. Gisela Ceballos Cancino

Laboratorio de Genómica Funcional del Cáncer. INMEGEN.

2 sesiones. 8 horas



# TEMARIO

## POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

### **UNIDAD 4.**

**Dra. Karla Itzel Vázquez Santillán**

**Laboratorio de Epigenética. INMEGEN.**

**3 sesión. 12 horas.**

### **UNIDAD 5.**

**Dra. Floria Lizárraga Sánchez/ Dra. Magali Espinosa Castilla**

**Laboratorios de Epigenética y Genómica Funcional del Cáncer. INMEGEN.**

**1 sesión. 4 horas.**

**Dra. Floria Lizárraga Sánchez/Dra. Gisela Ceballos Cancino**

**Laboratorios de Epigenética y Genómica Funcional del Cáncer. INMEGEN.**

**1 sesión. 4 horas.**

### **UNIDAD 6.**

**Dra. Garbiñe Saruwatari Zavala**

**Departamento de Estudios Jurídicos, Éticos y Sociales. INMEGEN.**

**2 sesiones. 8 horas**

### **EVALUACIÓN FINAL**

**1 sesión. 4 horas.**

**Total de horas al semestre: 64**