

## Curso Virtual: Genómica y Fisiología del Cáncer

**Perfil:** Licenciatura terminada en Ciencias Biológicas y de la Salud o afín.

**Profesora titular:** Dra. Mayra Domínguez Pérez, Laboratorio de Genómica de Enfermedades Cardiovasculares del Instituto Nacional de Medicina Genómica.

**Profesora adjunta:** Dra. Gloria Cristina Enríquez Cortina, Escuela de Medicina del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Ciudad de México.

**Email:** [mdominguez@inmegen.gob.mx](mailto:mdominguez@inmegen.gob.mx)

**Horario:** miércoles y viernes de 8:00 a 10:00 hrs.

**Fecha:** del 27 de mayo al 26 de junio de 2020.

### OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Que al finalizar el curso el alumno entienda los procesos moleculares, genómicos y fisiológicos por los cuales inicia un proceso oncogénico y su posterior desarrollo; además de que conozca las herramientas genómicas-moleculares para su diagnóstico.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Entender los procesos moleculares, celulares y fisiológicos durante los eventos oncogénicos y de desarrollo del cáncer.
- Conocer los fundamentos teóricos de la “*ómicas*” y sus aplicaciones en el estudio del cáncer.
- Conocer los fundamentos prácticos de las diversas técnicas genómicas, así como sus alcances y limitaciones en el estudio del cáncer.

## TEMARIO

### 1. Células troncales: características compartidas con células cancerígenas

#### 1.1. Conceptos básicos.

- 1.1.1. Origen embrionario de las células troncales.
- 1.1.2. Características generales y específicas de las células troncales.
- 1.1.3. Totipotencia, pluripotencia, unipotencia.
- 1.1.4. Células troncales inducidas.

#### 1.2. Propiedades.

- 1.2.1. Inmunomoduladoras.
- 1.2.2. Factores de transcripción.

### 2. Oncogénesis

#### 2.1. Teorías oncogénicas: Mutaciones somáticas y Campo de organización tisular.

- 2.1.1. Principios.
- 2.1.2. Diferencias.

#### 2.2. Tumorigénesis.

- 2.2.1. Origen tisular de los tumores.
  - 2.2.1.1. Regulación del ciclo celular.
  - 2.2.1.2. Comunicación celular.
- 2.2.2. Tipos de tumores.
  - 2.2.2.1. Tumores de tejido epitelial.
  - 2.2.2.2. Tumores de tejido no epiteliales.

### 3. Naturaleza y características de los procesos tumorales

#### 3.1. Fases de la progresión tumoral.

- 3.1.1. Histopatología.
- 3.1.2. Tumores: benignos y malignos.
  - 3.1.2.1. Tumores epiteliales.
    - 3.1.2.1.1. Carcinomas.
  - 3.1.2.2. Tumores no epiteliales.
    - 3.1.2.2.1. Tumores derivados de tejido conectivo.



- 3.1.2.2.2. Tumores de origen mesénquimal.
- 3.1.2.2.3. Tumores hematopoyéticos.
- 3.1.2.2.4. Tumores neuroectodermales.
- 3.1.2.2.5. Transición epitelio-mesénquima.

#### **4. Etiología del cáncer**

- 4.1. Definición de cáncer.
- 4.2. Factores de riesgo.
  - 4.2.1. Ambientales.
  - 4.2.2. Genéticos.
  - 4.2.3. Origen monoclonal o policlonal del cáncer: evidencias experimentales.
  - 4.2.4. Mecanismos de daño al DNA.
  - 4.2.5. Vías de señalización involucradas en la reparación del daño al DNA.

#### **5. Genética del cáncer**

- 5.1. Modificaciones genéticas de la célula cancerígena.
- 5.2. Síndromes hereditarios de cáncer.
- 5.3. Genes implicados en procesos tumorales. Descubrimiento y caracterización.
  - 5.3.1. Identificación de oncogenes.
    - 5.3.1.1. Oncogenes y alteraciones cromosómicas.
    - 5.3.1.2. Amplificación de oncogenes en tumores.
  - 5.3.2. Conceptos generales de genes supresores.
    - 5.3.2.1. El gen del retinoblastoma y el descubrimiento de los genes supresores.
    - 5.3.2.2. El gen p53.
    - 5.3.2.3. Otros genes supresores de tumores.
  - 5.3.3. Oncogenes virales.
    - 5.3.3.1. Virus y cáncer.
    - 5.3.3.2. Oncogenes en virus tumorales DNA.
    - 5.3.3.3. Oncogenes en virus RNA (retrovirus).
  - 5.3.4. Relevancia fisiológica de las alteraciones genómicas del cáncer.
  - 5.3.5. Pruebas genéticas para síndromes hereditarios de cáncer.

## **6. Genómica del cáncer**

- 6.1. Identificación de los cambios genéticos en el cáncer.
- 6.2. Transcriptoma en cáncer.
  - 6.2.1. miRNA.
  - 6.2.2. lncRNA.
  - 6.2.3. circRNA.
- 6.3. Epigenoma en el cáncer.
  - 6.3.1. Definición de epigenoma, técnicas para estudiar el epigenoma.
  - 6.3.2. Metilación del DNA, Modificación de histonas.
  - 6.3.3. Estudios transcriptómicos en cáncer.
  - 6.3.4. Alteraciones genómicas recurrentes en los diferentes tipos de cáncer.

## **7. Análisis molecular de los procesos tumorales**

- 7.1. Señalización homeostática y aberrante de los proto-oncogenes.
- 7.2. Factores de crecimiento.
- 7.3. Factores de transcripción.
- 7.4. Exclusividad mutua y co-ocurrencia de las alteraciones genómicas en los diferentes tipos de cáncer.
- 7.5. Metabolismo de glucosa en la célula cancerígena.
- 7.6. Regulación apoptótica en el cáncer.

## **8. Inmunología tumoral e inmunoterapia**

- 8.1. Sistema Inmune.
- 8.2. Teoría de la inmuno-vigilancia.
- 8.3. Activación del Sistema inmune.
  - 8.3.1. Destrucción de patógenos y células anormales.
  - 8.3.2. Respuesta inmune adaptativa.
    - 8.3.2.1. Células T reguladoras.
  - 8.3.3. Producción de anticuerpos.
  - 8.3.4. Formación de células citotóxicas.
- 8.4. Respuesta inmune innata.

8.4.1. Macrófagos y células NK.

8.5. Inmunotolerancia.

8.5.1. Evasión y resistencia de las células cancerígenas.

## 9. Oportunidades en el desarrollo de terapias del cáncer

9.1. Terapias convencionales y su evolución.

9.2. Nuevas aproximaciones terapéuticas basadas en avances.

9.2.1. A nivel molecular.

9.2.2. Aproximaciones experimentales.

9.2.3. Terapia génica.

9.3. Nuevas perspectivas en prevención del cáncer.

9.4. Nuevas fronteras en detección temprana y diagnóstico genómico-molecular del cáncer.

---

### MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Exposición de los conceptos básicos por parte del profesor y la participación activa de los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para lograr la meta se utilizará material didáctico: ilustraciones, diaporamas, artículos originales y de revisión, etc.

Se propiciará la participación activa del alumno en la adquisición del conocimiento mediante lectura y discusión de artículos originales, la resolución de casos y problemas, seminarios y de preguntas intercaladas y de reflexión, entre otras. Se promoverá la integración y transferencia de los conocimientos teóricos y su relación con problemas sociales y ambientales.

Se fomentará que el alumno desarrolle actitudes críticas, analíticas y creativas, así como la capacidad de comunicación oral y escrita de los conocimientos del curso.

---

### **Bibliografía:**

1. Weinberg, Robert. (2013). *The Biology of Cancer, Second Edition*. Garland Science.
2. Balmain, A., Gray, J., and Ponder, B. (2003). The genetics and genomics of cancer.
3. Cosgrove, D., Ben, B., Park, H., and Vogelstein, B. (2017). Tumor suppressor genes.
4. Mandel, J., Avula, R., and Prochownik, E.V. (2020). Sequential analysis of transcript expression patterns improves survival prediction in multiple cancers. (BMC Cancer),
5. Marcum, J.A. (2019). The Cancer Epigenome: A Review.
6. Wheeler, D.A., and Wang, L. (2013). From human genome to cancer genome: The first decade. pp. 1054-1062.
7. You, J.S., and Jones, P.A. (2012). Review Cancer Genetics and Epigenetics: Two Sides of the Same Coin