



ONCOLOGIA MOLECULAR: Indispensable para la práctica oncológica en inmunoterapia

1. Con frecuencia, un paciente con cáncer, acude a un oncólogo para tratar su enfermedad. Cada paciente, hoy en día, no puede ni debe responsabilizar a un oncólogo general, como el obligado a orientarle en las más avanzadas terapias disponibles, ya que usualmente están limitados por su realidad laboral o de formación profesional, universidades y hospitales con altas limitaciones de presupuesto y biotecnología en America Latina, que no cuentan con especialistas en inmuno-oncología u oncología molecular (muy distinto al oncologo general).
2. Lo cierto es que NO existe un solo tipo de oncólogo que practique en detalle todas las opciones de tratamiento oncológico actualmente disponibles.
3. Según la revista internacional EDUCACION MEDICA, en su artículo especial de 2016;17(4):140-151 (<https://www.elsevier.es/es-revista-educacion-medica-71-pdf-S1575181316300389>), los protocolos, reactivos, laboratorios y contenidos de especialización en oncología molecular, que incluye terapias dirigidas e inmunoterapia farmacológica, biológica, celular y molecular, usualmente no están incluidos con detalle en programas universitarios de especialización en oncología clínica o general. Por ejemplo:
 - a. Oncología Médica, dirigido a Médicos con especialidad en Medicina Interna:
 - i. Asignaturas de Especialización de UNA universidad en Chile :

ASIGNATURAS
Oncología Médica General I
Hematología
Radioterapia
Cuidados Paliativos
Oncología Médica General II
Anatomía Patológica
Electivo

- ii. Plan de estudio en Especialización en Oncología Médica, de OTRA universidad en Chile:

Plan de estudio
Anatomía Patológica
Epidemiología Clínica
Hematología
Oncología Médica
Radiología e Imagenología
Radioterapia

4. Por tal motivo, cada paciente, debe ser atendido por distintos perfiles de profesionales oncológicos, cada uno de los cuales, tiene su propia área de subspecialización, tales como:
 - a. Oncólogo Clínico o General: Protocolos de quimio o inmunoterapia farmacológica; urgencias y complicaciones.
 - b. **Oncólogo molecular**: Protocolos moleculares e inmunológicos, factibles de personalizar, con énfasis en inmunoterapias y terapias dirigidas.
 - c. Cirujano oncólogo: Cirugía de resección tumoral, biopsia, linfadenectomía. A su vez, estos se dividen en cirujanos hepato-oncologos, uro-oncólogos, neuro-oncólogos, etc.
 - d. Radio oncólogo: Protocolos de radioterapia.
 - e. Oncología Paliativa: Protocolos para pacientes terminales enfocados a calidad de vida.
 - f. Hémato oncólogo: Neoplasias o tumores de sangre y médula ósea (leucemias, linfomas, etc).
 - g. Oncólogo infantil: Enfermedades neoplásicas pediátricas.
 - h. Gineco-oncólogos: Cancer y neoplasias de la mujer.
 - i. Onco-patólogo: especialista en diagnóstico oncológico mediante biopsia tisular , citología y/o biopsia líquida.
 - j. Oncólogo ortopedista: Reconstrucción quirúrgica con trasplantes óseos o prótesis, en pacientes con resecciones de tumores óseos y partes blandas.
 - k. NOTA: recuerde que:



- i. Por distintas razones, las opciones de tratamientos disponibles en salud pública de cada país, son distintas a las opciones disponibles en el ámbito de salud privado.
 - ii. Mayor especialización y personalización de una terapia oncológica, en etapas lo menos tardías posibles, influye en mayores índices de respuesta terapéutica.
5. A continuación, se exhibe los contenidos de **Oncología Molecular**, impartido por el Centro de Estudios Biosanitarios (CEB) y la Universidad Rey Juan Carlos en colaboración con el Beth Israel de Harvard y el CSIC y cuenta con la recomendación de la European School of Oncology (ESO – también visitar www.cancerworld.net). Además está avalado por la Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM) y por la Sociedad Española de Hematología y Hemoterapia (SEHH), dirigido a Especialistas en Oncología; Especialistas en Patología; Especialistas en Hematología, Especialistas en Radioterapia.

PROGRAMA ACADEMICO MODULO I: BIOLOGIA MOLECULAR Y CELULAR DEL CANCER

Módulo I	Título
MATERIA 1: BASES MOLECULARES DEL CANCER	Tema 1. La célula eucariótica
	Tema 2. El proceso de carcinogénesis. Células normales vs tumorales.
	Tema 3. El genoma humano: genes y código genético
	Tema 4. Epigenética y cáncer
	Tema 5. Regulación de la expresión génica
	Tema 6. Regulación de la expresión génica por receptores nucleares
	Tema 7. Metabolismo, mitocondria y cáncer.
	Tema 8. Células troncales, desarrollo y cáncer
	Tema 9. Genes y Cáncer I. Proto-oncogenes y oncogenes: descubrimiento de oncogenes víricos y humanos.
	Tema 10. Genes y Cáncer II. Genes supresores y genes de predisposición al cáncer.
	Tema 11. Mutaciones y mecanismos de reparación del DNA
MATERIA 2: PROTO-ONCOGENES Y ONCOGENES	Tema 1. Principales vías de señalización en Oncología Molecular
	Tema 2. Oncogenes que codifican factores de crecimiento y receptores tirosina-quinasa
	Tema 3. La familia HER/c-ERBB. Biología e implicación en cáncer de mama.
	Tema 4. La familia de oncogenes RAS y sus adaptadores y efectores
	Tema 5. El ciclo celular: retinoblastoma, ciclinas, CDKs y Cáncer
	Tema 6. La familia génica MYC
	Tema 7. Transmisión de la señal mitogénica. RET y las neoplasias endocrinas múltiples.
	Tema 8. El gen de fusión BCR-ABL y otros oncogenes de fusión en las leucemias mieloides
	Tema 9. Interpretación de los genomas del cáncer
	Tema 10. Análisis computacional de mutaciones en tumores humanos. Implicaciones terapéuticas.



MATERIA 3: GENES SUPRESORES DE TUMORES	Tema 1. La ruta PI3K-PTEN-AK-mTOR: supervivencia y crecimiento celular
	Tema 2. PI3K y cáncer de mama
	Tema 3. Bases genéticas del cáncer de mama y ovario hereditario (CMOH)
	Tema 4. El TGF-beta: efectos en carcinogénesis
	Tema 5. TGF-beta y gliomas
	Tema 6. La vía Hedgehog en carcinogénesis
	Tema 7. El gen supresor APC y la vía Wnt-Beta catenina
	Tema 8. Fenotipo mutador y epigenética del cáncer de colon
	Tema 9. El gen TP53: estructura y actividad biológica. La ruta TP53-MDM2-ARF.
	Tema 10. TP53: mutaciones y sus efectos
	Tema 11. Hipoxia y cáncer. El gen supresor VHL.
	Tema 12. La vía Notch en carcinogénesis
	Tema 13. La vía Hippo y cáncer
MATERIA 4: PROCESOS CELULARES IMPLICADOS EN CARCINOGENESIS	Tema 1. Bases moleculares de la metástasis
	Tema 2. Adhesión celular y cáncer: E-cadherina. Transición epitelio-mesénquima.
	Tema 3. Estroma tumoral
	Tema 4. Migración celular: integrinas, Src, FAK, c-MET
	Tema 5. Microambiente y metástasis
	Tema 6. Cancer immunology
	Tema 7. ¿Cómo evaden los tumores la respuesta inmune?
	Tema 8. Inmunoterapia y melanoma
	Tema 9. Inflamación y cáncer
	Tema 10. Procesos de muerte celular: apoptosis, necrosis, necroptosis
	Tema 11. Autofagia y cáncer
	Tema 12. Cannabinoides y cáncer
	Tema 13. Angiogénesis y linfangiogénesis tumorales
	Tema 14. Mecanismo de acción de agentes antiangiogénicos
	Tema 15. Cancer Stem Sells (CSC). CSC en cáncer colorrectal.

MATERIA 5: TÉCNICAS DE PATOLOGÍA MOLECULAR	Tema 1. Molecular Pathology on Cancer Diagnostics
	Tema 2. Introducción a la patología molecular
	Tema 3. Introducción a las técnicas especiales en histopatología
	Tema 4. Introducción a la Patología Molecular 2. Marcadores para inmunoterapia en cáncer.
	Tema 5. Introducción: Técnicas basadas en análisis de ADN
	Tema 6. Secuenciando los genomas del cáncer
	Tema 7. Introducción a las técnicas de secuenciación masiva
	Tema 8. Introducción. Técnicas basadas en análisis de ARN.
	Tema 9. The Silent Revolution: An introduction to microRNAs in cancer
	Tema 10. Epigenética
	Tema 11. Introducción a la proteómica
	Tema 12. ¿Medicina estratificada (biomarcadores) o medicina personalizada (modelos-omics)?
	Tema 13. Biobancos: una antigua actividad y una nueva disciplina
	Tema 14. Descubrimiento de biomarcadores genómicos para terapia personalizada en cáncer
	Tema 15. Evaluación del valor pronóstico de un marcador. Análisis supervivencia. Modelización de la evolución de una enfermedad.
	Tema 16. Citometría de flujo
	Tema 17. The Mouse Hospital and the Co-Clinical Trial Project



MATERIA 6: PATOLOGÍA MOLECULAR EN LA CLÍNICA DE LOS TUMORES SÓLIDOS	Tema 1. Tumores ginecológicos
	1.1. Patología molecular del cáncer de mama
	1.2. Estratificación de tumores de mama
	1.3. Plataformas genómicas en cáncer de mama
	1.4. Patología molecular del cáncer de ovario
	1.5. Patología molecular del cáncer de endometrio
	Tema 2. Sarcomas
	2.1. Genes de fusión en tumores epiteliales y sarcomas: FISH, arrayCGH y secuenciación masiva
	2.2. Sarcomas
	Tema 3. Pulmón
	3.1. Patogenia molecular del cáncer de pulmón
	Tema 4. Melanoma
	4.1. La biología molecular del melanoma
	4.2. Melanoma, el diagnóstico molecular
	4.3. Melanoma, selección de terapia basada en marcadores moleculares
	4.4. Modelos animales y resistencia en melanoma
	Tema 5. Renal
	5.1. Genómica del cáncer renal: heterogeneidad intratumoral e implicaciones terapéuticas
	5.2. Relación entre VHL, hipoxia y cáncer renal
	Tema 6. Colorrectal
	6.1. Cáncer colorrectal: hacia una clasificación molecular
	Tema 7. Vejiga
	7.1. Cáncer de vejiga: patología molecular
	Tema 8. Próstata
8.1. Patología molecular del cáncer prostático	
8.2. Histopatología y patología molecular del cáncer de próstata	
Tema 9. Sistema Nervioso Central	
9.1. SNC: tumores gliales	
9.2. Gliomas pediátricos: Genética y biología distintas de sus contrapartidas en el adulto	
Tema 10. Endocrino	
10.1. Patología molecular de tumores endocrinos	
Tema 11. Carcinoma Neuroendocrino	
11.1. Carcinoma de células de Merkel	
Tema 12. Páncreas	
12.1. Modelos animales en cáncer de páncreas	
12.2. Cáncer de páncreas: datos para un desafío	
12.3. Retos y oportunidades de la integración de datos omics en los estudios epidemiológicos	
12.4. Cáncer avanzado: selección de terapia basada en firmas mutacionales	
MATERIA 7: PATOLOGÍA MOLECULAR EN LA CLÍNICA DE LOS TUMORES HEMATOLÓGICOS	Tema 1. Clasificación molecular de las neoplasias hematológicas
	Tema 2. Diagnóstico molecular en Linfomas
	Tema 3. Linfocitosis B monoclonal
	Tema 4. Linfomas de células T
	Tema 5. Linfoma B difuso de célula grande
	Tema 6. Síndromes mielodisplásicos
	Tema 7. Leucemias crónicas
	Tema 8. Marcadores citogenéticos, moleculares y epigenéticos de las leucemias mieloides
	Tema 9. Mieloma
	Tema 10. Producción de anticuerpos monoclonales para su uso en investigación y diagnóstico de procesos linfoproliferativos
	Tema 11. El futuro de la genómica del cáncer
	Tema 12. Leucemias agudas: un modelo para la terapia guiada por el diagnóstico



MATERIA 8: METODOLOGÍA EN INVESTIGACIÓN CLÍNICA EN ONCOLOGÍA	Tema 1. Método científico
	Tema 2. Información y documentación científica
	Tema 2. Información y documentación científica
	Tema 4. El consentimiento informado
	Tema 5. Utilidad del material biológico en protocolos clínicos. Creación de kits diagnósticos.
	Tema 6. Histopatología y farmacodinamia en tratamiento con agentes de diseño molecular
	Tema 7. Ingeniería de anticuerpos para uso terapéutico
	Tema 8. Aportación de la biología molecular en la toma de decisiones clínicas
	Tema 9. Principios y fundamentos para una ética de la investigación
	Tema 10. La primacía del paciente en la investigación clínica
	Tema 11. Bioestadística aplicada al diseño de ensayos clínicos
	Tema 12. Ensayos clínicos en oncología - Análisis de casos
MATERIA 9: FACTORES DE RIESGO EN NEOPLASIAS	Tema 1. Epidemiología del cáncer en España: datos recientes
	Tema 2. Factores de riesgo relacionados. Dieta y tabaco.
	Tema 3. Alcohol y carcinogénesis. Mecanismos moleculares.
	Tema 4. Radiaciones ionizantes. Efectos de dosis bajas. Factores modificadores.
	Tema 5. Virus y otros agentes infecciosos y cáncer
	Tema 6. Exposición humana a disruptores endocrinos y cáncer
	Tema 7. Mecanismos de acción de los estrógenos
	Tema 8. Carcinógenos, huella genética
	Tema 9. Introducción al cáncer familiar. Entidades con herencia mendeliana demostrada.
	Tema 10. Diagnóstico molecular. Estrategias diagnósticas.
	Tema 11. Consejo Genético en cáncer familiar. Problemas diagnósticos.
	Tema 12. Obesidad y cáncer. Datos epidemiológicos actuales.
	Tema 13. Manejo práctico del cáncer familiar en una consulta de oncología