

**Cáncer y Radiobiología**

Código: 42942  
Créditos ECTS: 6

| Titulación                                         | Tipo | Curso | Semestre |
|----------------------------------------------------|------|-------|----------|
| 4313782 Citogenética y Biología de la Reproducción | OT   | 0     | 1        |

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

**Contacto**

Nombre: Anna Genescà Garrigosa  
Correo electrónico: Anna.Genesca@uab.cat

**Equipo docente**

Anna Genescà Garrigosa  
Montserrat Solanas García  
Joan Francesc Barquiner Estruch  
Laura Tusell Padrós  
Pere Puig Rosell  
Iolanda Álvarez Cobo  
Gemma Armengol Rosell  
Marta Martín Flix  
Jordi Camps Polo  
Raquel Moral Cabrera

**Uso de idiomas**

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

**Equipo docente externo a la UAB**

Irmgard Costa  
Margarita Ortega  
Mariona Terradas

**Prerequisitos**

No hay

**Objetivos y contextualización**

- Describir las alteraciones cromosómicas y moleculares relacionadas con tipos específicos de cáncer y conocer su importancia en el diagnóstico y pronóstico.

- Explicar las bases moleculares del cáncer de mama, incluyendo cambios genéticos, epigenéticos y hormonales, así como la influencia de factores ambientales.

- Explicar los efectos biológicos de la interacción entre las radiaciones ionizantes y el DNA.

## Competencias

- Aplicar el método científico y el razonamiento crítico en la resolución de problemas.
- Aplicar las herramientas básicas del análisis estadístico en el ámbito de la Citogenética y la Biología de la Reproducción.
- Diseñar experimentos, analizar datos e interpretar los resultados.
- Identificar e integrar los cambios genéticos, epigenéticos y hormonales implicados en el desarrollo del cáncer para un diagnóstico y un pronóstico adecuado (Especialidad Citogenética).
- Interpretar, resolver y presentar casos clínicos o resultados científicos en el ámbito del Máster.
- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- Utilizar la capacidad creativa, organizativa y analítica en la toma de decisiones.
- Utilizar y gestionar información bibliográfica o recursos informáticos en el ámbito del máster, en las lenguas propias y en inglés.

## Resultados de aprendizaje

1. Aplicar el método científico y el razonamiento crítico en la resolución de problemas.
2. Describir la importancia de las alteraciones cromosómicas y moleculares en el diagnóstico de determinados cánceres, así como su factor pronóstico.
3. Diseñar experimentos, analizar datos e interpretar los resultados.
4. Explicar los efectos biológicos de la interacción de las radiaciones ionizantes con el DNA.
5. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
6. Presentar artículos o resultados científicos del ámbito del cáncer o la radiobiología.
7. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
9. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
10. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
11. Utilizar la capacidad creativa, organizativa y analítica en la toma de decisiones.
12. Utilizar la metodología estadística para la estimación, mediante métodos biológicos, de la dosis de una exposición a radiaciones ionizantes.
13. Utilizar y gestionar información bibliográfica o recursos informáticos en el ámbito del máster, en las lenguas propias y en inglés.

## Contenido

### Parte 1: Genética del cáncer

El genoma inestable de la célula tumoral, disfunción telomérica e inestabilidad cromosómica. Genómica del cáncer. Los modelos de cáncer colorrectales, cáncer de pulmón y tumores urológicos. Patrones de heterogeneidad intratumoral. Tratamiento del cáncer en la era de la medicina personalizada. Metodología para el análisis del genoma de la célula tumoral (PA). Genética de los tumores sólidos mesenquimales y epiteliales. Genética de las neoplasias hematológicas. Leucemias agudas, el ejemplo de la leucemia linfoblástica aguda. Leucemias crónicas, el ejemplo de la leucemia linfocítica crónica.

### Parte 2: Mecanismos moleculares del cáncer de mama

El cáncer y los mecanismos moleculares implicados. El ejemplo del cáncer de mama. Embriología y morfología funcional de la mama normal y cambios morfológicos en el cáncer de mama. Fisiología de la glándula mamaria normal y fisiopatología del cáncer de mama. Factores genéticos y epigenéticos. Factores endocrinos. Factores ambientales y estilo de vida. Bases clínicas de la patología mamaria. Factores biológicos de diagnóstico, pronóstico y predictivos. Cáncer de mama hereditario.

### Parte 3: Radiobiología

Introducción a la radiación ionizante y la radioprotección. Lesiones inducidas en el DNA y mecanismos de reparación. Alteraciones cromosómicas radioinducidas. Dosimetría biológica (alteraciones y técnicas de análisis, curvas dosimétricas, irradiaciones parciales). Radioprotectores y sensibilidad de los cromosomas. Telómeros, reparación y radiosensibilidad. Efectos de la exposición a bajas dosis de radiaciones ionizantes.

A menos que las restricciones impuestas por las autoridades sanitarias obliguen a una priorización o reducción de estos contenidos, estos son los contenidos que se tratarán en este módulo del master.

## Metodología

La metodología docente incluirá:

- 1.- Clases magistrales.
- 2.- Prácticas de aula
- 3.- Prácticas laboratorio
- 3.- Discusión de trabajos científicos. Los alumnos deberán haber leído previamente los Trabajos a fin de discutirlos en clase.
- 4.- Presentación de trabajos.

La metodología docente propuesta puede experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

## Actividades

| Título                                                       | Horas | ECTS | Resultados de aprendizaje     |
|--------------------------------------------------------------|-------|------|-------------------------------|
| Tipo: Dirigidas                                              |       |      |                               |
| Clases magistrales                                           | 40    | 1,6  | 1, 2, 4, 8, 9, 5, 13          |
| Tipo: Supervisadas                                           |       |      |                               |
| Elaboración de trabajos y discusión de artículos científicos | 17    | 0,68 | 1, 3, 11, 6, 8, 10, 7, 13, 12 |

## Evaluación

Para aprobar el módulo es necesario obtener una nota mínima de 5 sobre 10. La nota final se obtendrá haciendo la media ponderada de las diferentes pruebas de acuerdo con el peso de la docencia de cada parte (45% parte 1, 30% parte 2 y 25% parte 3). La asistencia y participación activa representan hasta un máximo del 10% de la nota de cada parte. La evaluación consistirá en diferentes tipos de pruebas: exámenes, presentación de pequeños trabajos y/o resolución de problemas y cuestiones.

Los alumnos que inicialmente no superen el módulo pueden presentarse a la recuperación. La recuperación constará de una prueba escrita donde se evaluarán de forma ponderada las tres partes. Para participar en la recuperación, los alumnos deben haber sido previamente evaluados en un conjunto de actividades el peso de las que equivalga a un mínimo de dos terceras partes de la calificación total del módulo. Por lo tanto, el alumnado obtendrá la calificación de "No Evaluable" cuando las actividades de evaluación realizadas representen menos del 67% en la calificación final.

La evaluación propuesta puede experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

## Actividades de evaluación

| Título                            | Peso | Horas | ECTS | Resultados de aprendizaje                 |
|-----------------------------------|------|-------|------|-------------------------------------------|
| Asistencia y participación activa | 10%  | 3     | 0,12 | 1, 2, 3, 4, 11, 6, 8, 9, 10, 7, 5, 13, 12 |
| Examen                            | 35%  | 4     | 0,16 | 2, 4, 9, 10, 5, 13                        |
| Presentación de trabajos          | 55%  | 4     | 0,16 | 1, 2, 3, 4, 11, 6, 8, 9, 10, 7, 5, 13, 12 |

## Bibliografía

- Andersson AK et al (2015). The landscape of somatic mutations in infant MLL-rearranged acute lymphoblastic leukemias. *Nature genetics* 47(4): 330-337
- Arber DA et al. (2016). The 2016 revision to the World Health Organization classification of myeloid neoplasms and acute leukemia. *Blood* (127(20): 2391-405
- Arber DA et al. (2017) Initial diagnostic workup of acute leukemia: guideline from the college of American pathologists and the American society of hematology. *Arch Pathol Lab Med* 141(10) 1342-93
- Crasta K, Ganem NJ, Dagher R, Lantermann AB, Ivanova EV, Pan Y, Nezi L, Protopopov A, Chowdhury D, Pellman D. DNA breaks and chromosome pulverization from errors in mitosis. *Nature*. 2012 Jan 18;482(7383):53-8.
- Croce CM (2008). Molecular origins of cancer: Oncogenes and cancer. *N Engl J Med*. 358(5):502-11.
- Chiang AC, Massagué J (2008). Molecular basis of metastasis. *N Engl J Med*. 359(26):2814-23.
- Cytogenetic Dosimetry. Applications in preparedness for and response to radiation emergencies. *EPR-Biodosimetry*. IAEA, Vienna 2011.
- DePinho RA. The age of cancer. *Nature*. 2000 Nov 9;408(6809):248-54.

- Díaz-Chico B.N., Navarro D., Díaz Chico J.C., Escrich E.. Selective Estrogen Receptor Modulators. A New Brand of Multitarget Drugs, págs. 3-47. En: Molecular mechanisms of estrogen acting in target tissues. Editores: A. Cano, J. Calaf, J.L. Dueñas. Ed. Springer-Verlag 2006.
- Sharma S, Kelly TK, Jones PA (2009). Epigenetics in Cancer. *Carcinogenesis*. 2009 Sep 13.
- Stingl J, Caldas C (2007). Molecular heterogeneity of breast carcinomas and the cancer stem cell hypothesis. *Nat Rev Cancer*. 7(10):791-9.
- Russo IH, Russo J (1998). Role of hormones in mammary cancer initiation and progression. *J Mammary Gland Biol Neoplasia*. 3(1):49-61.
- Escrich E, Solanas M, Moral R (2006). Olive oil, and other dietary lipids, in cancer: experimental approaches. In Quiles JL, Ramirez-Tortosa MC, Yaqoob P (eds.) *Olive Oil and Health*. CAB International, Oxfordshire, pp.317-374.
- Heim S & Mitelman Eds.(2015). Chromosomal and Molecular Genetic aberration of tumor cells. Wiley-Blackwell. Four Edition
- Hunger SP. & Mulligan CG (2015). Acute Lymphoblastic Leukemia in Children. *N Engl J Med* 373;16
- Moral R, Escrich E. Epigenética en cáncer de mama. Págs. 20-28. . En "Factores pronósticos y predictivos en cáncer de mama. Una visión evolutiva de la morfología a la genética". Edita: Fundación Española de Senología y Patología Mamaria. Depósito Legal: V-2186-2017.
- Nergadze SG, Santagostino MA, Salzano A, Mondello C, Giulotto E. Contribution of telomerase RNA retrotranscription to DNA double-strand break repair during mammalian genome evolution. *Genome Biol*. 2007;8(12):R260.
- Pui, Ching-Hon, ed (2012). Childhood leukemias [Recurso electrónico] / Cambridge University Press, cop,3rd ed.
- Radiobiology for the radiologist. E.J. Hall i A.J. Giaccia. Ed. Lippincott Williams & Wilkins. Sixth Edition, 2006.
- Sachs R & Brenner D. Chromosome aberrations produced by ionizing radiation: Quantitative studies. NCBI books. [http://web.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?rid=mono\\_002](http://web.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?rid=mono_002)
- Sedelnikova OA, Horikawa I, Redon C, Nakamura A, Zimonjic DB, Popescu NC, Bonner WM. Delayed kinetics of DNA double-strand break processing in normal and pathological aging. *Aging Cell*. 2008 Jan;7(1):89-100.