

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
4313794 Bioquímica, Biología Molecular y Biomedicina	OT	0	A

## Contacto

Nombre: José Miguel Lizcano de Vega

Correo electrónico: JoseMiguel.Lizcano@uab.cat

## Equipo docente

Néstor Gómez Trias

Victor Jose Yuste Mateos

Jose Ramon Bayascas Ramirez

Anna Bassols Serra

## Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: inglés (eng)

## Equipo docente externo a la UAB

Guillermo Velasco Diez

Miguel F Segura

Susana Puig

Violeta Serra

## Prerequisitos

This is an advanced course for graduate students in in Biology, Biotechnology, Biochemistry, Biomedicine, Genetics, Microbiology, as well as graduates in Medicine and Veterinary.

A comprehensive understanding of Molecular Cell Biology is highly recommended

Specific interest in the subject. Commitment active and dynamic students

High level of English is mandatory (Understanding, spoken writing).

## Objetivos y contextualización

Providing advanced training on the molecular mechanisms involved in signal transduction pathways and in the control of cell proliferation, and how these mechanisms are altered in the cancer cell.

Reviewing and updating key concepts of the field

Defining our current knowledge on the field, as well as identifying critical issues to be investigated.

## Competencias

- Analizar e interpretar correctamente los mecanismos moleculares que operan en los seres vivos e identificar sus aplicaciones.
- Analizar y explicar la morfología y los procesos fisiológicos normales y sus alteraciones a nivel molecular utilizando el método científico.
- Desarrollar el razonamiento crítico en el ámbito de estudio y en relación con el entorno científico o empresarial.
- Identificar y proponer soluciones científicas a problemas relacionados con la investigación biológica a nivel molecular y demostrar una comprensión de la complejidad bioquímica de los seres vivos.
- Integrar los contenidos en bioquímica, biología molecular, biotecnología y biomedicina desde el punto de vista molecular.
- 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 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.
- Utilizar terminología científica para argumentar los resultados de la investigación y saber comunicarlos oralmente y por escrito.
- Utilizar y gestionar información bibliográfica y recursos informáticos relacionados con la bioquímica, la biología molecular o la biomedicina.

## Resultados de aprendizaje

1. Comprender las respuestas desencadenadas por receptores de factores de crecimiento y antiproliferativos
2. Desarrollar el razonamiento crítico en el ámbito de estudio y en relación con el entorno científico o empresarial.
3. Describir en términos moleculares los mecanismos implicados en la transducción de señal y su alteración en el cáncer.
4. Discutir casos de interacciones moleculares capaces de desencadenar consecuencias fisiológicas.
5. Distinguir los mecanismos de acción de los fármacos antitumorales.
6. Explicar como la desregulación de los procesos normales de un tejido (angiogénesis, metabolismo) incide en la progresión tumoral y en el grado de malignidad de los tumores.
7. Explicar en términos moleculares los mecanismos que controlan el ciclo celular y la integridad del genoma.
8. Explicar la importancia de las células madre tumorales en el proceso de progresión tumoral y su relación con los procesos de diferenciación y muerte celular.
9. 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.
10. 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.
11. Utilizar terminología científica para argumentar los resultados de la investigación y saber comunicarlos oralmente y por escrito.
12. Utilizar y gestionar información bibliográfica y recursos informáticos relacionados con la bioquímica, la biología molecular o la biomedicina.

## Contenido

**Introduction (Anna Bassols).** How can we define cancer? Definition and tumor types. Origin, causes and carcinogen agents. Epidemiology and risk factors.

**Protein kinases (Nestor Gomez).** Structure, classification, regulation and its role in cancer.

**MAP kinases (Nestor Gomez).** MAP kinases in mammals and other organisms. MAP kinases function. Regulation of MAP kinases activity and subcellular localization. Inhibitors.

**Protein phosphatases and cancer (Nestor Gómez).** Classification, structure and regulation. Phosphatases and cancer

**The PI3-kinase pathway (Jose Miguel Lizcano).** The discovery of the PI3-kinase pathway. Role of the PI3-K signalling pathway on the activation of the AGC protein kinases Akt (PKB), and p70S6K.

**mTOR and PDK1 signaling to the AGC kinases (Jose Ramon Bayascas).** The PDK1 signalling network. Regulation of mTORC1 by nutrients. Insights into the regulation of mTORC2.

**The LKB1-AMPK- mTOR pathway (Jose Miguel Lizcano).** The signaling pathway regulated by the tumour suppressor protein kinase LKB1.

**Protein kinase inhibitors in cancer (Jose Miguel Lizcano).** Protein kinase inhibitors for the therapeutic intervention in cancer

**Tumor supresor genes (Jose Ramon Bayascas).** Generalities. Tumor supresor genes in cell cycle, signalling, DNA repair, DNA methylation and as microRNAs.

**Apoptosis and its role in cancer tumorigenesis and resistance (Victor Yuste).** Signal transduction in apoptosis. Necroapoptosis or programmed necrotic cell death. Senescence and its alteration in cell death. Apoptosis and cancer: importance of genome degradation in chemotherapy.

**Autophagy: principles and role in cancer (Guillermo Velasco; Universidad Complutense de Madrid).** Molecular and genetic mechanisms of autophagy. Role of autophagy in cancer.

**Cancer epigenetics (Nestor Gomez)** DNA Methylation. Chromatin/Histone modifications. Epigenetics in cancer and cell signalling.

**microRNAs in cancer (Miguel Segura, VHIR Barcelona)** Application of microRNAs in diagnosis and treatment of cancer

**The stromal component of tumors ( Anna Bassols).** Molecular mechanisms mediating cell-cell and cell-substrate interactions. Components of the tumor stroma. How the stroma influences tumor biology and behavior.

**Cancer immunotherapy (Susana Puig; IDIBAPS, Barcelona).** Immunotherapy in the melanoma paradigm.

**Therapeutic strategies (Anna Bassols)** Radiotherapy. Chemotherapy. Hormone therapy. Immunotherapy. Some examples of targeted therapy.

**Mechanisms of resistance of cancer therapies (Violeta Serra; VHIO, Barcelona).** Predicting pathways for breast cancer resistance to Pi3-K/Akt/mTOR inhibitors

## Metodología

Oral lectures and student homework and preparation of different topics that will be discusses ath the classroom

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
<b>Tipo: Dirigidas</b>			
Clases	45	1,8	1, 3, 5, 7, 8, 10
<b>Tipo: Supervisadas</b>			
Supervisadas	52,5	2,1	1, 3, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 11

**Tipo: Autónomas**

---

Autonomo	125,5	5,02	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 9, 12, 11
----------	-------	------	------------------------------------

---

**Evaluación**

Evaluation will be the result of:

- 1.Class attendance
- 2.Active participation/intearction during classes and seminars, by adressing questions and comments.
- 3.Oral defense of a journal paper.
- 4.Writing a scientific report

The student will not be evaluated ("Non-evaluable" mark) if misses more than 20% of the lectures, or in case she/he does not write a scientific project or she/he does not defend a journal paper.

**Important:** If plagiarism is detected in any of the works submitted, the student will fail the whole module!

**Actividades de evaluación**

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Oral defense of a journal paper.	60	2	0,08	1, 3, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 11
Writing a scientific report	40	0	0	1, 3, 2, 4, 6, 7, 8, 10, 9, 12, 11

---

**Bibliografía**

Molecular Biology of the Cell. Alberts et al. Garland Science. (2007). 5ed.

The Biology of Cancer. Weinberg. Garland Science. (2013). 2ed.

Targeting protein kinases for cancer therapy. Matthews and Gerritsen. Wiley. (2010). 1ed.

Cell Signalling.Wendell, Mayer and Pawson. Garland Science (2014). 1ed

Cancer Biology. King and Robins. Pearson Education. (2006) 3ed.

Signal Transduction in Cancer. Edited by David Frank. Kluwer Academic.(2003). (Access from the browser [www.bib.uab.cat](http://www.bib.uab.cat)).

Molecular Biology of Human Cancers. Edited by Wolfgang Schultz. Kluwer Academic. (2006). (Access from the browser [www.bib.uab.cat](http://www.bib.uab.cat)).

**Journals devoted to cancer research:**

Cancer Cell

Nature Reviews Cancer

BBA Reviews on Cancer

Cancer Treatment Reviews