



Asignatura: Biología del Cáncer (BMM7)/The Biology of Cancer (BMM7)
Código: 32814
Centro: Medicina
Titulación: Máster en Biomedicina Molecular / Master in Molecular Biomedicine
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS
Curso académico: 2018-2019

1. ASIGNATURA / COURSE TITLE

BIOLOGÍA DEL CÁNCER (BMM7)
THE BIOLOGY OF CANCER (BMM7)

1.1. Código / Course number

32814

1.2. Materia / Course area

BIOLOGÍA DEL CÁNCER (BMM7)
THE BIOLOGY OF CANCER (BMM7)

1.3. Tipo / Course type

Optativa/ Optional

1.4. Nivel / Course level

Máster / Master

1.5. Curso / Year

1º / 1st

1.6. Semestre / Semester

Primero/ First

1.7. Idioma / Language

Inglés / English

1.8. Requisitos Previos / Pre-requisites

Conocimientos de Biología Molecular (nivel grado)
Técnicas de Biología Molecular y Celular (nivel grado)
Concepts of Molecular Biology (undergraduate level)



Asignatura: Biología del Cáncer (BMM7)/The Biology of Cancer (BMM7)
Código: 32814
Centro: Medicina
Titulación: Máster en Biomedicina Molecular / Master in Molecular Biomedicine
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS
Curso académico: 2018-2019

Knowledge of Molecular and Cell Biology Techniques (undergraduate level)

1.9 Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales/ **Minimun attendance requirement**

¿Es obligatoria la asistencia? Sí. Esta asignatura forma parte de un Master presencial. Para obtener la calificación de aprobado en la asignatura será requisito que el alumno haya asistido al menos al 80% de todas las actividades presenciales.

Is attendance to class mandatory? Yes. This course is a part of a Master in which attendance is mandatory. As a requisite to obtain the "pass" mark in this course, the student will have to attend to at least 80 % of the classroom activities.

1.10. Datos del equipo docente / **Faculty Data**

Benilde Jiménez (Coord.) Department: Biochemistry
School/Building: Medicine
Room: IIB-LAB 251.
Phone: 915854484
E-mail: benilde.jimenez@uam.es
Web Page: <http://www.bq.uam.es/>
Office hours: under appointment

Amparo Cano Department: Biochemistry
School/Building: Medicine
Room: Dpto. Bioquímica Lab B-16
Phone: 914975400
E-mail: amparo.cano@uam.es
Web Page: <http://www.bq.uam.es/>
Office hours: under appointment

Gema Moreno Department: Biochemistry
School/Building: Medicine
Room: Dpto. Bioquímica Lab B16
Phone: 914978974
E-mail: gema.moreno@uam.es
Web Page: <http://www.bq.uam.es/>
Office hours: under appointment

Bruno Sainz Department: Biochemistry
School/Building: Medicine



Asignatura: Biología del Cáncer (BMM7)/The Biology of Cancer (BMM7)
Código: 32814
Centro: Medicina
Titulación: Máster en Biomedicina Molecular / Master in Molecular Biomedicine
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS
Curso académico: 2018-2019

Room: Dpto. Bioquímica Lab B-33
Phone: 914973385
E-mail: Bruno.sainz@uam.es
Web Page: <http://www.bq.uam.es/>
Office hours: under appointment

Luis del Peso

Department: Biochemistry
School/Building: Medicine
Room: IIB Lab 252
Phone: 915854440
E-mail: luis.peso@uam.es
Web Page: <http://www.bq.uam.es/>
Office hours: under appointment

Esteban Ballestar

Program: Cancer Epigenetics and Biology
Program, IDIBELL Phone: 932 607 733
E-mail: eballestar@idibell.cat
Web Page: <http://www.pebc.cat/acerca-pebc.php>
Office hours: e.mail contact

Javier Benitez

Program: Human cancer genetics
Institution: CNIO
Phone: 912246900
E-mail: jbenitez@cnio.es
Web Page: <http://www.cnio.es/>
Office hours: e.mail contact

Manuel Collado

Program: Molecular Oncology
Institution: Centro de investigación en medicina molecular y enfermedades crónicas CIMUS
Phone: 981955441
E-mail: Manuel.Collado.Rodriguez@sergas.es
Web Page: <http://stemchus.org/>
Office hours: e.mail contact

José Fernández Piqueras

Department: Biology
School/Building: Sciences/ Biology
Room: CBM Lab 327
Phone: 911964627
E-mail: jf.piqueras@uam.es
Web Page: <http://www2.cbm.uam.es/>
Office hours: e.mail contact



Asignatura: Biología del Cáncer (BMM7)/The Biology of Cancer (BMM7)
Código: 32814
Centro: Medicina
Titulación: Máster en Biomedicina Molecular / Master in Molecular Biomedicine
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS
Curso académico: 2018-2019

- Patricia González Santamaria Department: Biochemistry
School/Building: Medicine
Room: Lab B-16
Phone: 914972734
E-mail: pgsantamaria@iib.uam.es
Web Page: <http://www.bq.uam.es/>
Office hours: e.mail contact
- Marcos Malumbres Program: Molecular Oncology
Institution: CNIO
Phone: 912246900
E-mail: mmm@cnio.es
Web Page: <http://www.cnio.es/>
Office hours: e.mail contact
- Alberto Muñoz Department: Cancer
Institution: IIB (Instituto de Investigaciones
Biomédicas “Alberto Sols”, CSIC-UAM)
Room: IIB-Lab 2.3
Phone: 915854451
E-mail: amunoz@iib.uam.es
Web Page: <http://www.iib.uam.es/>
Office hours: e.mail contact
- Miguel Quintanilla Department: Cancer
Institution: IIB (Instituto de Investigaciones
Biomédicas “Alberto Sols”, CSIC-UAM)
Room: IIB-Lab 1.12
Phone: 915854412
E-mail: mquintanilla@iib.uam.es
Web Page: <http://www.iib.uam.es/>
Office hours: e.mail contact
- Mirna A. Perez-Moreno Program: Cancer Cell Biology
Institution: CNIO
Phone: 912246900
E-mail: maperez@cnio.es
Web Page: <http://www.cnio.es/>
Office hours: e.mail contact
- Cristina Sánchez García Program: Cancer Cell Biology
Institution: Departamento de Bioquímica y
Biología Molecular I, UCM
Phone: 91-3944668



Asignatura: Biología del Cáncer (BMM7)/The Biology of Cancer (BMM7)
Código: 32814
Centro: Medicina
Titulación: Máster en Biomedicina Molecular / Master in Molecular Biomedicine
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS
Curso académico: 2018-2019

E-mail: cristina.sanchez@quim.ucm.es
Web Page: www.bbm1.ucm.es/
Office hours: e.mail contact

Hector Peinado

Program: Cancer Cell Biology
Institution: CNIO
Phone: 917 328 000
E-mail: hpeinado@cnio.es
Web Page: <http://www.cnio.es/>
Office hours: e.mail contact

Manuel Fresno Escudero

Department: Molecular Biology
Scholl/Building: Centro de Biología Molecular Severo Ochoa (CBMSO)
Phone: 91 4978413
E-mail: mfresno@cbm.uam.es
Web page:
Office hours: e.mail contact

1.11. Objetivos del Curso / **Course objectives**

Objetivos, destrezas y competencias que se van a adquirir:

Learning objectives and skills to develop:

El objetivo global es el aprendizaje integrado de las bases genéticas, moleculares y celulares que subyacen al proceso oncológico. **The main goal is to acquire integrated knowledge of the genetic, molecular and cellular basis underlying the oncologic process.**

Objetivos formativos / Learning goals:

- Conocer las bases genéticas, moleculares y celulares que subyacen al proceso oncológico. **To learn the genetic, molecular and cellular bases underlying the oncologic process.**
- Comprender, analizar y criticar la literatura científica en relación con la Oncología Molecular. **To understand, to analyze and to criticize scientific research publications related to Molecular Oncology.**

Competencias específicas (CE) / Specific skills (SK):

CE-1. Adquirir la capacidad de comprender y discutir la literatura científica en relación con la Oncología Molecular. **SK-1. To be able to understand and discuss scientific literature related to Molecular Oncology.**

CE-2. Adquirir la capacidad de diseñar abordajes experimentales enfocados al análisis de procesos básicos en Oncología Molecular. **SK-2. To be able to design**



Asignatura: Biología del Cáncer (BMM7)/The Biology of Cancer (BMM7)
Código: 32814
Centro: Medicina
Titulación: Máster en Biomedicina Molecular / Master in Molecular Biomedicine
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS
Curso académico: 2018-2019

experimental approaches for the analysis of basic processes in Molecular Oncology.

1.12. Contenidos del Programa / Course Contents

Este curso pretende introducir al estudiante en los conceptos y mecanismos básicos que permiten comprender de una manera integrada el proceso oncológico. El cáncer es un proceso enormemente complejo y que abarca a una amplia variedad de patologías. No obstante, se pueden establecer unos principios básicos comunes a la generación y progresión de cualquier neoplasia que se pretenden trasladar a los alumnos. Estos conocimientos básicos y las nuevas tecnologías están empezando a tener una incidencia directa tanto en el diagnóstico como en el desarrollo de nuevas terapias en cáncer. Este curso tiene, por tanto, el objetivo de adiestrar a los alumnos en el conocimiento: i) de los mecanismos básicos a nivel genético, molecular y celular-tisular que subyacen al proceso oncológico y ii) de los abordajes metodológicos y modelos experimentales de estudio del proceso oncológico. El adiestramiento en esta doble vertiente, requiere una estrecha complementación de los conocimientos teóricos, de los avances tecnológicos y de los modelos experimentales de estudio del cáncer. Con este fin, los contenidos del curso se organizan en 3 bloques temáticos y se incluyen 3 sesiones prácticas orientadas a introducir diferentes abordajes y modelos experimentales para el estudio del cáncer.

The aim of this course is to introduce students to the basic concepts and mechanisms that will enable them to gain a general understanding of the oncological process. Cancer is an extremely complex process which includes a wide range of pathologies. Nevertheless, it is possible to establish some basic principles that are common to the generation and progression of all neoplasias. This basic knowledge and new technologies are beginning to have a direct impact on the diagnosis and the development of new anticancer therapies. Therefore, the goal of this course is to teach the students about: i) the basic mechanisms that underlie the tumoral process at the genetic, molecular and cell-tissue level; ii) to introduce students to the experimental approaches and models for the study of the oncological process. This dual focus requires theoretical knowledge to be closely complemented with an understanding of the technological advances and appropriate animal models. To this end, the contents of the course are organized in three parts and include 3 practical sessions focused on diverse experimental approaches and models for the study of cancer.

Parte I. Bases genéticas y epigenéticas del cáncer / Part I. Genetic and epigenetic basis of cancer.

Sesión 0/ Session 0

Información general sobre el curso, incluyendo información sobre organización, contenidos, metodología docente y criterios de evaluación. Se proporciona información sobre el material docente on-line. Organización de



Asignatura: Biología del Cáncer (BMM7)/The Biology of Cancer (BMM7)
Código: 32814
Centro: Medicina
Titulación: Máster en Biomedicina Molecular / Master in Molecular Biomedicine
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS
Curso académico: 2018-2019

grupos de trabajo para las sesiones prácticas. [General Introduction to the course, including information on organization, contents, methodology and evaluation procedures. Information on on-line teaching material is provided. Organization of working groups for practical sessions.](#)

Sesiones 1 a 6/ Sessions 1 to 6

Clases magistrales por especialistas sobre las bases genéticas y epigenéticas del proceso oncológico. / [Lectures by specialists on the genetic and epigenetic bases of the oncological process.](#)

Parte II. Bases moleculares de las alteraciones en los mecanismos de control de la proliferación y el ciclo celular en cáncer / Part II. Molecular bases of alterations of proliferation and cell cycle in cancer

Sesiones 7 y 8 / Sessions 7 and 8

Clases magistrales por especialistas sobre las bases moleculares de la proliferación celular y ciclo celular. / [Lectures by specialists on the molecular bases of cell proliferation and cell cycle.](#)

Sesión Práctica 1 / Practical Session 1

Sesión práctica 1 sobre ciclo celular y señalización celular. Resolución individual y discusión en grupo de cuestiones específicas planteadas sobre un artículo científico reciente que abarca ambos aspectos. / [Practical session 1 on cell cycle and cell signaling. Individual resolution and group discussion of specific questions formulated on a recent scientific article covering the topic.](#)

Sesiones 9 a 12/ Sessions 9 to 12

Clases magistrales por especialistas sobre algunas de las principales vías de señalización celular desreguladas en el proceso neoplásico. / [Lectures by specialists on key signaling pathways deregulated in tumours.](#)

Sesión 13 / Session 13

Clase magistral por especialista sobre los mecanismos moleculares básicos de muerte celular y cáncer. / [Lecture by specialist on basic molecular mechanisms of cell death and cancer.](#)

Parte III. Procesos celulares implicados en la transformación y progresión tumoral / Part III. Cellular processes involved in cell transformation and tumour progression

Sesiones 14 a 16 / Sessions 14 and 16

Clases magistrales por especialistas sobre los procesos de respuesta inmune en cáncer, diferenciación, troncalidad, senescencia e inmortalidad en células tumorales y su relevancia en progresión tumoral.

[Lectures by specialists on immune response in cancer, differentiation, stemness, senescence and immortalization events in tumour cells and their implication in tumour progression.](#)



Asignatura: Biología del Cáncer (BMM7)/The Biology of Cancer (BMM7)
Código: 32814
Centro: Medicina
Titulación: Máster en Biomedicina Molecular / Master in Molecular Biomedicine
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS
Curso académico: 2018-2019

Sesión Práctica 2 / Practical Session 2

Células madre tumorales / Cancer stem cells.

Sesiones 17 a 21 / Sessions 17 to 21

Clases magistrales por especialistas sobre procesos celulares implicados en diseminación tumoral y la influencia del microentorno tumoral. Implicación de la hipoxia y los procesos de angiogénesis y linfangiogénesis en la progresión tumoral.

Lectures by specialists on cellular and tissular events involved in cell dissemination and influence of the tumour microenvironment. Implication of hypoxia and the angiogenic and lymphangiogenic processes in tumour progression.

Sesión Práctica 3 / Practical Session 3

Sesión práctica 3 sobre interacciones tumor/estroma en la progresión tumoral. Resolución individual y discusión en grupo de cuestiones específicas planteadas sobre metodología y aproximaciones experimentales. / Practical session 3 on tumour/stroma interactions in tumour progression. Individual resolution and group discussion of specific questions on specific methodology and experimental approaches

Sesión 22 / Session 22

Examen final. Examen tipo test: 40 preguntas de opción múltiple. / Final examination. Test consisting of 40 questions with multiple options.

1.13 Referencias de Consulta/ Course bibliography

Artículos, referencias, libros, links, etc, serán proporcionados en la web Moodle Como texto general se recomienda “The biology of cancer” Robert A. Weinberg, 2nd edition, Garland Science (2013).

Papers, references, books, links, etc. will be uploaded at the Moodle site.

As a general reference book we recommend “The biology of cancer” Robert A. Weinberg, 2nd edition, Garland Science (2013).

2. Métodos Docentes / Teaching Methods

Este módulo consta de un total de 31,5 horas de clases teóricas magistrales y de 6 horas de Sesiones Prácticas. / This module consists of a total of 31.5 hours of lessons and 6 hours of Practical Sessions.

Clases teóricas magistrales (21 clases, de duración variable de 60 a 90 min, según el contenido), impartidas por expertos en cada uno de los temas. Las clases se basarán en una presentación oral por parte del profesor especialista, seguido de una discusión abierta con los alumnos. Las presentaciones, que estarán



Asignatura: Biología del Cáncer (BMM7)/The Biology of Cancer (BMM7)
Código: 32814
Centro: Medicina
Titulación: Máster en Biomedicina Molecular / Master in Molecular Biomedicine
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS
Curso académico: 2018-2019

disponibles en Moodle con antelación a las sesiones, deberán transmitir los conceptos generales del tema en estudio, e incluir la bibliografía que cada profesor considere de interés. / **Lessons (21 sessions, between 60 and 90 min depending of the specific content); which will be given by experts in each specific subject. These classes will be based on an oral presentation by the expert, followed by an open discussion with the students. The presentations will be made available in Moodle previously to each session and will include the most important concepts of the subject under study, including relevant bibliography.**

Sesiones Prácticas: (3 Sesiones Prácticas de 2 horas) centradas en abordajes y modelos experimentales relevantes y actuales aplicados al estudio de las bases genéticas, moleculares y celulares del proceso oncológico. Cada Sesión experimental tendrá una orientación y configuración específica, que se describirá en la guía de la sesión práctica e implicará la realización de actividades individuales o en grupo, previamente a la sesión. Las guías de las Sesiones Prácticas y los artículos en los que se basen estarán disponibles para los alumnos en Moodle con suficiente antelación. En algunos casos, la Sesión Práctica requerirá la presentación de las respuestas en formato power point para su discusión individual o en grupo. **Practical Sessions:** (3 practical sessions of 2h) centered on relevant and state of the art experimental approaches and models applied to the study of the genetic, molecular and cellular bases of the oncologic process. Each Practical Session will have a specific orientation and configuration that will be described in a guidelines document and will imply to perform personal or team activities ahead of the session. The guidelines of the Practical Sessions and the required articles will be available in Moodle with sufficient notice. In some sessions individual or group presentations by the students using a power point format will be required.

Además del tiempo presencial, el alumno deberá dedicar tiempo al trabajo personal (fuera de clase). Este tiempo se debe dedicar al estudio del material proporcionado en las clases de teoría y a la resolución de las actividades programadas en las Sesiones Prácticas. **In addition to class time, students must devote staff time to work (outside of class). This time should be devoted to the study the material provided in the lectures and to the resolution of the activities related to the Practical Sessions.**



Asignatura: Biología del Cáncer (BMM7)/The Biology of Cancer (BMM7)
Código: 32814
Centro: Medicina
Titulación: Máster en Biomedicina Molecular / Master in Molecular Biomedicine
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS
Curso académico: 2018-2019

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

		Horas
Presencial	Clases teóricas	34,5
	Clases prácticas	6
	Examen final	2
	Tutorías	2
	Total presencial	44,5
No presencial	Estudio clases teóricas	60
	Preparación clases prácticas	30
	Estudio Examen Final	15,5
	Total no presencial	105,5
Carga total 6ECTS x 25 horas=150horas		

		Hours
In class	Lectures	34.5
	Practical Sessions	6
	Final test	2
	Tutorials	2
	Total in class	44.5
Personal study	Study of lectures	60
	Resolution of Practical Sessions	30
	Study final test	15.5
	Total personal study	105.5
Total load 6ECTS x 25 horas=150hours		

4. Métodos de Evaluación y Porcentaje en la Calificación Final / Assessment Methods and Percentage in the Final Marks

La calificación de la asignatura “Biología del Cáncer” (BMM7) se realizará según se desglosa a continuación. The subject “The Biology of cancer” (BMM7) will be graded as indicated below.



Asignatura: Biología del Cáncer (BMM7)/The Biology of Cancer (BMM7)
 Código: 32814
 Centro: Medicina
 Titulación: Máster en Biomedicina Molecular / Master in Molecular Biomedicine
 Nivel: Máster
 Tipo: Optativa
 N° de créditos: 6 ECTS
 Curso académico: 2018-2019

1. Test final obligatorio (30%) / Compulsory final test (30%).

Un test presencial al final de la asignatura (3 Febrero) con 40 preguntas que cubren todo el temario (max. 2 preguntas/tema). *Final test at the end of the course the 3rd February. It will consist of 40 queries (multi-option) covering the theoretical content of the course (maximum 2 queries/lecture).*

3. Sesiones Prácticas (65%) / Practical Sessions (65%).

Se evaluarán en base a: i) informes escritos a realizar por cada alumno, y ii) discusión y presentación en las sesiones presenciales (2h/sesión). *Assessment will be based on: i) the written individual reports to be worked out by the students and ii) discussion and presentation in the specific sessions devoted to each Practical Session (2h/session).*

3. Asistencia y participación general en el curso (5%). Attendance and overall participation along the course (5%).

La asistencia es obligatoria. Cualquier ausencia ha de estar suficientemente justificada. *Attendance is compulsory. Any absence must be properly justified.*

5. Cronograma / Course calendar

Esta asignatura se imparte desde el 8/01/18 hasta el 31/01/18 según se indica en el cronograma de la siguiente página. *This module will be taught from 8/01/18 to 31/01/18 according to the schedule in next page.*

El cronograma detallado se proporciona en la siguiente tabla:
A detailed chronogram is shown in the following table (Schedule):

BMM7 2017-2018 Biology of Cancer Course temporal planning
 (Minor modifications of the schedule that may occur during the course will be announced in moodle using the forum)

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri
Week 1	8/01. 10h-10:20h. S0- Introduction to the course. B. Jimenez. 10:30h-12:30h. S1- General introduction to cancer. A. Muñoz.	9/01. 10h-11:30h. S2- Tumor suppressor genes and miRNAs. JF Piqueras.	10/01. 10h-11h. S3- Susceptibility genes. Hereditary cancer. J Benitez 11:10h-12:10h. S4- Massive approaches in cancer. G. Moreno	11/01. 11h-12:30h. S5- Cancer epigenetics: basic mechanisms. E. Ballestar.	12/01. 10h-12h. S6-S7- Cell cycle and its regulation. M. Malumbres
Week 2	15/01. 10h-12h. WS-1- Practical session on "Cell cycle and cancer". M Malumbres and B. Jiménez	16/01. 10h-11h. S8- RTK C. Sanchez. 11:10h-12:10h. S9- Wnt/b-catenin pathway. A Muñoz	17/01. 10h-11h. S10- TGF- β signaling pathway. M Quintanilla. 11:10h-12:10h. S11- Hedgehog and Notch pathway. M Quintanilla	18/01. 10h-11h. S12- Apoptosis and cancer. P. González 11h-12h. S13- Tumor Immunology. M Fresno	19/01-10h-11h. S14- Proliferation versus differentiation in cancer. Cancer stem cells. M Pérez Moreno. 11:10h-12:30h. S15- Senescence and cancer. M Collado
Week 3	22/01- 10h-12h. WS-2. Cancer Stem Cells. B. Sainz.	23/01- 10h-11:30h. S16- Hypoxia and metabolism in cancer. L. Peso.	24/01- 10:00h-11:30h. S17- Angiogenesis and vasculogenesis in cancer. B Jiménez	25/01. 10:00h-11:30h. S-18 Invasion and dissemination. A. Cano.	26/01. 10:00h-11:30h. S19- Premetastatic niche. H. Peinado.
Week 4	29/01-10h-11:30h. WS-3- Practical session on Tumor/stroma interactions. A Cano, B Jiménez and H Peinado	30/01. Personal study	31/01. 10h-12h. Final evaluation test		