



Asignatura: FARMACOLOGIA MOLECULAR /  
MOLECULAR PHARMACOLOGY (BMM2)

Código: 31048

Centro: Medicina

Titulación: Master en Biomedicina Molecular / Master in Molecular Biomedicine

Nivel: Máster

Tipo: Optativa

Nº. de Créditos: 6 ECTS

Curso académico: 2018-2019

## 1. ASIGNATURA / COURSE TITLE

FARMACOLOGIA MOLECULAR (BMM2)  
MOLECULAR PHARMACOLOGY (BMM2)

### 1.1. Código / Course number

31048

### 1.2. Materia / Content area

FARMACOLOGIA MOLECULAR (BMM2)  
MOLECULAR PHARMACOLOGY (BMM2)

### 1.3. Tipo / Course type

Optativo / Optional

### 1.4. Nivel / Course level

Master

### 1.5. Curso / Year

1<sup>er</sup> curso, / First year,

### 1.6. Semestre / Semester

1<sup>er</sup> semester/ first semester

### 1.7. Idioma / Language

Inglés / English

### 1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Conocimientos de Bioquímica y Biología Molecular a nivel de graduado en Bioquímica, Biología, Química, Medicina, Veterinaria o licenciaturas equivalentes.

No recomendado para graduados en Farmacia.



Asignatura: FARMACOLOGIA MOLECULAR /  
MOLECULAR PHARMACOLOGY (BMM2)

Código: 31048

Centro: Medicina

Titulación: Master en Biomedicina Molecular / Master in Molecular Biomedicine

Nivel: Máster

Tipo: Optativa

Nº. de Créditos: 6 ECTS

Curso académico: 2018-2019

Knowledge of Biochemistry and Molecular Biology at the level taught for a first degree in Biochemistry, Biology, Chemistry, Medicine, Veterinary Medicine or an equivalent degree.

Not recommended for graduates en Pharmaceutical Sciences.

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

Esta asignatura forma parte de un Master presencial. Para obtener la calificación de aprobado o mayor en la asignatura será requisito que el alumno haya asistido al menos al 80% de todas las actividades presenciales.

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

### 1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

**Nombre del profesor/es que imparte/n la asignatura:**

**Profesor:**

Cristina Murga (Dpto. Biología Molecular) [cristina.murga@uam.es](mailto:cristina.murga@uam.es)

**Otros Profesores:**

Elena Bogónez (Dpto. Biología Molecular) [elena.bogonez@uam.es](mailto:elena.bogonez@uam.es)

Ana Briones (Dpto. Farmacología y Terapéutica)

Carlos F. Sánchez Ferrer (Dpto. Farmacología y Terapéutica)

**Professor/s that will be teaching this course:**

**Coordinator:**

Cristina Murga (Dep. of Molecular Biology) [cristina.murga@uam.es](mailto:cristina.murga@uam.es)

**Other Teachers:**

Elena Bogónez (Dpto. Biología Molecular) [elena.bogonez@uam.es](mailto:elena.bogonez@uam.es)

Ana Briones (Dpto. Farmacología y Terapéutica)

Carlos F. Sánchez Ferrer (Dpto. Farmacología y Terapéutica)



Asignatura: FARMACOLOGIA MOLECULAR /  
MOLECULAR PHARMACOLOGY (BMM2)

Código: 31048

Centro: Medicina

Titulación: Master en Biomedicina Molecular / Master in Molecular Biomedicine

Nivel: Máster

Tipo: Optativa

Nº. de Créditos: 6 ECTS

Curso académico: 2018-2019

## 1.11. Objetivos del curso / Course objectives

El objetivo general de esta asignatura es que el estudiante adquiera un conocimiento avanzado sobre las bases moleculares de la acción de los fármacos, y sobre el proceso de descubrimiento, mejora y comercialización de nuevos fármacos.

Al finalizar este curso los estudiantes deberán ser capaces de tener un conocimiento riguroso y actualizado, así como una visión crítica de los principales mecanismos de acción de fármacos, y de comprender la problemática actual de la traslación de resultados a partir de la investigación básica así como de los procesos de identificación, desarrollo y comercialización de medicamentos, y sus perspectivas de futuro.

The overall objective of this course is to acquire advanced knowledge on the molecular basis of drug action, and the process of discovery, improvement and marketing of new drugs.

After completing this course, students should be able to have a thorough and updated knowledge and a critical view of the main mechanisms of drug action, and to understand the current problems of the translation of results from basic research as well as processes of identification, development and commercialization of drugs, and their future prospects.

## 1.12. Contenidos del programa / Course contents

**Contenido (a modo informativo, pudiendo sufrir leves variaciones):**

### **PRINCIPIOS GENERALES DE LA FARMACOLOGÍA.**

Introducción a la Farmacología, aproximación histórica y perspectiva molecular.

### **FARMACOCINÉTICA.**

Administración y absorción de fármacos. Distribución y excreción de fármacos. Metabolismo: fases y reacciones. Toxicidad.

### **FARMACODINÁMICA.**

Aspectos cuantitativos de la acción de fármacos. Interacción ligando-receptor. Agonismo y antagonismo. Potencia y eficacia.

### **FARMACOS QUE ACTÚAN SOBRE EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL Y AUTÓNOMO.**



Asignatura: FARMACOLOGIA MOLECULAR /  
MOLECULAR PHARMACOLOGY (BMM2)

Código: 31048

Centro: Medicina

Titulación: Master en Biomedicina Molecular / Master in Molecular Biomedicine

Nivel: Máster

Tipo: Optativa

Nº. de Créditos: 6 ECTS

Curso académico: 2018-2019

Introducción a la fisiología del sistema nervioso central y periférico. Bases iónicas de la transmisión sináptica. Fármacos que modulan la excitabilidad: receptores y canales iónicos. Mecanismos de acción de receptores representativos: adrenérgicos, colinérgicos, dopaminérgicos, etc. Fármacos analgésicos, sedantes, ansiolíticos, antidepresivos y otros.

#### **FARMACOLOGIA DE LOS SISTEMAS CARDIOVASCULAR Y RENAL.**

Fisiología general de los sistemas cardiovascular y renal. Tratamiento farmacológico de la insuficiencia cardiaca. Fármacos antianginosos, antihipertensivos y antiarrítmicos. Control de los niveles de colesterol. El eje renina-angiotensina-aldosterona. Diuréticos.

#### **FARMACOLOGIA DEL SISTEMA INMUNE.**

Respuesta inflamatoria: mediadores de inflamación. Agentes antiinflamatorios. Inmunosupresores. Tratamiento del asma y artritis reumatoide como ejemplos representativos.

#### **FARMACOS QUE ACTÚAN SOBRE EL SISTEMA NEURO-ENDOCRINO.**

Introducción a los principales ejes neuro-endocrinos. Tratamiento de la diabetes. Farmacología tiroidea y del eje hipotálamo-hipofisario.

#### **QUIMIOTERAPIA Y CANCER.**

Principios de quimioterapia. Características de las células tumorales. Fármacos que actúan sobre el DNA e inhibidores de mitosis. Toxicidad y resistencia. Quimioterapia combinada. Fármacos antivirales y mecanismos de resistencia. Antibacterianos.

#### **DESCUBRIMIENTO Y DESARROLLO DE NUEVOS FÁRMACOS.**

Perspectiva histórica. Métodos dirigidos y no dirigidos. Cabezas de serie. Optimización de los principios activos. Métodos de alto rendimiento (*high throughput*). Pruebas clínicas y sus fases. Consideraciones éticas y sociales. Perspectiva de la industria farmacéutica.

**Temas de seminarios a exponer por los alumnos (a modo de ejemplo):**

- *Farmacogenómica.*
- *ADME para situaciones especiales (pediátricas, lactantes, geriátricas)*
- *Drogas de abuso: consideraciones farmacológicas y sociales.*
- *Terapia combinada en tratamiento del SIDA.*

**Course content (informative but can be subject of slight modifications):**

#### **GENERAL PRINCIPLES OF PHARMACOLOGY.**

Introduction to Pharmacology from a historical and molecular perspective.



Asignatura: FARMACOLOGIA MOLECULAR /  
MOLECULAR PHARMACOLOGY (BMM2)

Código: 31048

Centro: Medicina

Titulación: Master en Biomedicina Molecular / Master in Molecular Biomedicine

Nivel: Máster

Tipo: Optativa

Nº. de Créditos: 6 ECTS

Curso académico: 2018-2019

### **PHARMACOKINETICS.**

Administration and absorption of drugs. Distribution and excretion of drugs. Metabolism: phases and reactions. Toxicity.

### **PHARMACODYNAMICS.**

Quantitative aspects of drug action. Ligand-receptor interaction. Agonism and antagonism. Potency and efficacy.

### **DRUGS WHICH ACT ON THE CENTRAL AND AUTONOMIC NERVOUS SYSTEMS.**

Introduction to the physiology of the central and peripheral nervous system. Ionic basis of the synaptic transmission of drugs that modulate excitability: receptors and ion channels. Mode of action of typical receptors: adrenergic, cholinergic, dopaminergic receptors, etc. Analgesic, sedative, ansiolytic and antidepressant drugs, amongst others.

### **PHARMACOLOGY OF THE CARDIOVASCULAR AND RENAL SYSTEMS.**

General physiology of the cardiovascular and renal systems. Pharmacological treatment of cardiac insufficiency. Anti-angina, anti-hypertensive and anti-arrhythmic drugs. Control of cholesterol levels. The renin-angiotensin-aldosterone axis. Diuretics.

### **PHARMACOLOGY OF THE IMMUNE SYSTEM.**

The inflammatory response: mediators of inflammation. Anti-inflammatory agents. Immunosuppressants. Treatment of asthma and rheumatoid arthritis as typical examples.

### **DRUGS THAT ACT ON THE NEUROENDOCRINE SYSTEM.**

Introduction to the major neuro-endocrine axis. Treatment of diabetes. Pharmacology of the thyroid and hypothalamic-pituitary axis.

### **CHEMOTHERAPY AND CANCER.**

Principles of chemotherapy. Characteristics of tumour cells. Drugs which act on DNA and inhibitors of mitosis. Toxicity and resistance. Combined chemotherapy. Antiviral drugs and resistance mechanisms. Antibacterial drugs.

### **DISCOVERY AND DEVELOPMENT OF NEW DRUGS.**

Historical perspective. Directed and non-directed methods. Team leaders. Optimization of active principles. High output methods. Clinical tests and their phases. Ethical and social considerations. General perspective of the pharmaceutical industry.

*Topics for seminars to be presented by students (examples):*



Asignatura: FARMACOLOGIA MOLECULAR /  
MOLECULAR PHARMACOLOGY (BMM2)

Código: 31048

Centro: Medicina

Titulación: Master en Biomedicina Molecular / Master in Molecular Biomedicine

Nivel: Máster

Tipo: Optativa

Nº. de Créditos: 6 ECTS

Curso académico: 2018-2019

- *Pharmacogenomics*
- *ADME for special situations (pediatrics, breastfeeding, geriatric).*
- *Drug abuse: pharmacological and social considerations.*
- *New anti-neoplastic therapies: anti-angiogenesis, immunotherapy and gene therapy*
- *Combined therapy in AIDS treatment.*

### 1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

#### BIBLIOGRAFIA BASICA/BASIC BIBLIOGRAPHY:

- 1.- Golan D.E., et al "Principios de farmacología bases fisiopatológicas del tratamiento farmacológico", Ed. Wolters Kluwer
- 2.- H.P. Rang, M.M Dale. "Farmacología" Ed: Elsevier España.
- 3.- Patrick G. L. "An Introduction to Medicinal Chemistry", Oxford University Press
- 4.- Hernández M.A. y Rathinavelu A. "Basic Pharmacology", CRC Taylor & Francis.

#### LIBROS ESPECIALIZADOS/SPECIALIZED BOOKS:

- 1.- Silverman R. B. "The Organic Chemistry of Drug Design and Drug Action", Elsevier
- 2.- Walsh C.T. y Schwartz-Bloom D.S. "Levine' Pharmacology: Drug Actions and Reactions" , Taylor and Francis.

LINK A LOS RECURSOS DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA UAM/ [LINK TO AVAILABLE RESOURCES AT THE UAM LIBRARY:](#)

<http://biblos.uam.es/>

## 2. Métodos Docentes / Teaching methodology

#### ACTIVIDADES PRESENCIALES:

**Clases de teoría:** en forma de lecciones magistrales sobre los temas incluidos en el programa.

#### Actividades en aula:

- **Seminarios especializados:** exposición por parte de los alumnos de temas específicos basados en una revisión bibliográfica. Serán seguidos por discusiones en grupo supervisadas por el tutor.



Asignatura: FARMACOLOGIA MOLECULAR /  
MOLECULAR PHARMACOLOGY (BMM2)

Código: 31048

Centro: Medicina

Titulación: Master en Biomedicina Molecular / Master in Molecular Biomedicine

Nivel: Máster

Tipo: Optativa

Nº. de Créditos: 6 ECTS

Curso académico: 2018-2019

- **Talleres prácticos en aula:** sesiones dedicadas al análisis en grupo de diversos problemas y casos prácticos planteados por los profesores. Ej: las conclusiones obtenidas de la resolución de un supuesto práctico experimental, diseño de proyectos sobre descubrimiento de fármacos, etc.

#### ACTIVIDADES DIRIGIDAS:

**Tutorías de dirección de los seminarios:** los profesores proporcionarán el material básico y el asesoramiento para acceder y utilizar las fuentes de información adecuadas y supervisarán el trabajo de revisión tanto de manera presencial como vía electrónica.

#### ACTIVITIES REQUIRING ATTENDANCE:

**Lessons:** in the form of lectures on the topics included in the programme.

#### In class practical activities:

- **Specialized seminars:** requiring the presentation by students of specific topics based on a bibliographical review. The seminars will be followed by tutor-supervised group discussions.

- **Workshops about practical cases:** dedicated to a group analysis of problems and practical cases designed by the teachers. Examples: graphical analysis and conclusions drawn from the resolution of an experimental case study, design of a drug discovery project....

#### GUIDED ACTIVITIES:

**Office hours of individual academic mentoring:** The professors will provide the basic material and advice on how to access and use appropriate information sources, and they will supervise the preparation of reviews, either in person or electronically.

### 3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

**Horas totales estimadas de trabajo del estudiante:** ≈150 h.

**Horas de docencia teórica:** ≈28,5 h (≈19 sesiones de 1,5 h cada una).

**Horas de docencia práctica en aula:** 12h en sesiones de 1,5 h cada una (*discusión del caso práctico y exposición de trabajos académicamente dirigidos*)

**Horas de trabajo personal y otras actividades:** ≈100 h.



Asignatura: FARMACOLOGIA MOLECULAR /  
MOLECULAR PHARMACOLOGY (BMM2)

Código: 31048

Centro: Medicina

Titulación: Master en Biomedicina Molecular / Master in Molecular Biomedicine

Nivel: Máster

Tipo: Optativa

Nº. de Créditos: 6 ECTS

Curso académico: 2018-2019

*Trabajo individual (estudio, preparación de un seminario)*

*Evaluaciones: 2h*

*Tutorías: 4-6h*

**Total number of work hours (estimated):** ≈150

**Hours of lessons:** ≈28.5 h (≈19 sessions of 1.5 h)

**Hours of practical in class sessions:** 12 h in 1.5 h sessions (*discussion of a case study and presentation of academically directed seminars by the students*)

**Hours of personal work and other activities:** ≈100 h

*Individual work (study, preparation of a seminar)*

*Exams: 2h*

*Office hours: 4-6h*

#### 4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / **Evaluation procedures and weight of components in the final grade**

##### Tipo de evaluación:

- Prueba final escrita: 60%
- Evaluación de la elaboración y presentación en grupo de temas específicos tras su exposición por los alumnos en forma de seminarios: 20%
- Resolución individual de un supuesto práctico: 20%

Es necesario obtener una calificación de 3 puntos sobre 6 en el examen final para poder sumar las calificaciones de las demás asignaturas y para aprobar la asignatura. Si la calificación del examen es menor a 3 sobre 6, se podrá repetir un examen de similar tipología en la convocatoria extraordinaria en el cual también deberá obtenerse una puntuación mayor de 3 sobre 6 para poder sumar el resto de actividades evaluables y aprobar el curso.

La realización de cualquiera de las actividades complementarias (presentación del seminario, entrega del caso práctico) implica que en la convocatoria ordinaria el alumno será evaluado, independientemente de que se presente o no al examen. Se considerará “no evaluado” a cualquier alumno que no se haya presentado al examen, y que además no haya presentado un seminario y no haya entregado la resolución del caso práctico, o bien al que no haya asistido al menos al 80% de las clases expositivas sin causa justificada aunque haya realizado las demás partes de la asignatura.

##### Type of assessment:





Asignatura: FARMACOLOGIA MOLECULAR /  
MOLECULAR PHARMACOLOGY (BMM2)

Código: 31048

Centro: Medicina

Titulación: Master en Biomedicina Molecular / Master in Molecular Biomedicine

Nivel: Máster

Tipo: Optativa

Nº. de Créditos: 6 ECTS

Curso académico: 2018-2019

- Final written exam: 60%
- Evaluation of the preparation and presentation of specific topics after their presentation by students as seminars prepared in groups: 20%
- Written individual analysis of an experimental case study: 20%

A grade of 3 out of 6 total points in the final exam is required for the rest of the marks to be added to the exam grade and to pass the course. In case a lower grade is obtained, the exam can be repeated at the extraordinary period and will consist of an exam similar to that of the ordinary assessment which should also be graded higher than 3 out of 6 points in order to add the rest of the scores and pass the course.

Performing any of the activities of this module (seminar or case study) implies that in the ordinary call the student will be graded, regardless of whether or not they performed the exam. A “not assessed” qualification will be deemed to any student who has not handed out an exam and also has not presented a seminar and has not delivered the resolution of the case study, or to any student who has not attended at least 80% of the lectures without suitable justification, even when he/she has performed all other activities.

## 5. Cronograma\* / Course calendar\*

\*Este cronograma tiene carácter orientativo/ \*This is a tentative timeline.

Semana / Week	Contenido /Content	Horas presenciales/ hours of in class attendance	Horas no presenciales / hours out of class
1	INTRODUCCIÓN Y FARMACODINÁMICA /INTRODUCTION AND PHARMACODYNAMICS	6	16
2	FARMACOCINÉTICA/PHARMACOKINETICS.	3	12
3	FARMACOS QUE ACTÚAN SOBRE EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL Y AUTÓNOMO. / DRUGS WHICH ACT ON THE CENTRAL AND AUTONOMIC NERVOUS SYSTEMS.	4,5	12
4	FARMACOLOGIA DE LOS SISTEMAS CARDIOVASCULAR Y RENAL./ PHARMACOLOGY OF THE CARDIOVASCULAR AND RENAL SYSTEMS.	4,5	12
5	FARMACOLOGIA DEL SISTEMA INMUNE. / PHARMACOLOGY OF THE IMMUNE SYSTEM.	3	8
6	FARMACOS QUE ACTÚAN SOBRE EL SISTEMA NEURO-ENDOCRINO. / DRUGS THAT ACT ON THE NEUROENDOCRINE SYSTEM.	1,5	5
7	QUIMIOTERAPIA Y CANCER. / CHEMOTHERAPY AND CANCER. DESCUBRIMIENTO Y DESARROLLO DE NUEVOS FÁRMACOS. / DISCOVERY AND DEVELOPMENT OF NEW DRUGS. Preparación individual de la resolución de un caso práctico experimental/ Individual preparation of the case study analysis	6	15
8	Clases prácticas en aula (presentaciones de los alumnos, diseño de un proyecto, discusión del caso práctico)/ Practical in class sessions (students presentations, design of a project and case study discussion) Examen final /Final exam	12	20



**Asignatura: FARMACOLOGIA MOLECULAR /  
MOLECULAR PHARMACOLOGY (BMM2)**

Código: 31048

Centro: Medicina

Titulación: Master en Biomedicina Molecular / Master in Molecular Biomedicine

Nivel: Máster

Tipo: Optativa

Nº. de Créditos: 6 ECTS

Curso académico: 2018-2019