



Asignatura: Organización y Control Celular I  
Código: 18221  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Obligatoria  
Nº de créditos: 6

## 1. ASIGNATURA / COURSE

ORGANIZACIÓN Y CONTROL CELULAR I / CELL ORGANIZATION AND CONTROL I

### 1.1. Código / Course Code

18221

### 1.2. Materia / Content area

Bioquímica y Biología Molecular / Biochemistry and Molecular Biology

### 1.3. Tipo / Course type

Formación obligatoria / Compulsory subject

### 1.4. Nivel / Course level

Grado / Bachelor

### 1.5. Course / Year

3º / 3<sup>rd</sup>

### 1.6. Semestre / Semester

1º / 1<sup>st</sup> (Fall semester)

### 1.7. Número de créditos / Credit Allotment

6 créditos ECTS / 6 ECTS credits

### 1.8. Requisitos Previos / Prerequisites

Se recomienda haber cursado las asignaturas de los dos primeros cursos del Grado y tener buen nivel de comprensión de inglés / It is encouraged to have studied the first two bachelor courses and to have a good comprehension level of English.

### 1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / Minimum attendance requirements

La asistencia a las clases de teoría es muy recomendable. La asistencia a seminarios y talleres es obligatoria / Attendance to lectures are highly recommended. Attendance to seminars and workshops is mandatory.



Asignatura: Organización y Control Celular I  
Código: 18221  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Obligatoria  
Nº de créditos: 6

## 1.10. Datos del equipo docente / Faculty Data

Víctor Calvo López  
(Coordinador)

Departamento de Bioquímica  
Facultad de Medicina  
Despacho C-20  
C/ Arzobispo Morcillo, 4  
Teléfono: 91 497 5445  
e-mail: [vcalvo@iib.uam.es](mailto:vcalvo@iib.uam.es)  
Página Web:  
<http://www.bq.uam.es/>  
Horario de Tutorías personales: previa cita

Benilde Jiménez Cuenca

Departamento de Bioquímica  
Facultad de Medicina  
Despacho 2.5.1  
C/Arturo Duperier  
Teléfono: 91 585 4484  
e-mail: [bjimenez@iib.uam.es](mailto:bjimenez@iib.uam.es)  
Página Web:  
<http://www.bq.uam.es/>  
Horario de Tutorías personales: previa cita

Isabel Sánchez Pérez

Departamento de Bioquímica  
Facultad de Medicina  
Despacho 2.14  
C/Arturo Duperier  
Teléfono: 91 585 4380  
e-mail: [misanchez@iib.uam.es](mailto:misanchez@iib.uam.es)  
Página Web:  
<http://www.bq.uam.es/>  
Horario de Tutorías personales: previa cita

El resto del profesorado implicado en la asignatura puede consultarse en la página web del título:

<http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242671468321/listadoCombo/Profesorado.htm>

## 1.11. OBJETIVOS DEL CURSO / OBJECTIVES OF THE COURSE

### OBJETIVOS

El objetivo general de esta asignatura es proporcionar una visión integrada de las rutas de señalización celular que regulan los procesos de proliferación, muerte celular y diferenciación.

Durante el curso se abordarán los siguientes objetivos específicos:



Asignatura: Organización y Control Celular I  
Código: 18221  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Obligatoria  
Nº de créditos: 6

- Visión integrada de los principios básicos de la señalización celular. Organización general de los distintos elementos involucrados en la transmisión de la señal: sensores, receptores, transductores y efectores.
- Descripción de las rutas de señalización y mecanismos básicos de control del crecimiento y la proliferación celular.
- Descripción de las rutas de señalización que controlan los diferentes tipos de muerte celular y su importancia en contextos fisiológicos y patológicos.
- Comprensión de los mecanismos de control del destino y la diferenciación celular en la homeostasis tisular y su alteración en condiciones patológicas.
- Desarrollar la capacidad de comprender diferentes abordajes experimentales, interpretar resultados y formular conclusiones en relación a las rutas de señalización implicadas en el control de las respuestas celulares descritas en la asignatura.

#### COMPETENCIAS

##### COMPETENCIAS GENERALES

CG1.- Poseer y comprender los conocimientos fundamentales acerca de la organización y función de los sistemas biológicos en los niveles celular y molecular, siendo capaces de discernir los diferentes mecanismos moleculares y las transformaciones químicas responsables de un proceso biológico. Estos conocimientos se apoyarán en los libros de texto avanzados, pero también incluirán algunos aspectos de fuentes de la literatura científica de la vanguardia del conocimiento en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular.

CG2.- Saber aplicar los conocimientos en Bioquímica y Biología Molecular al mundo profesional, especialmente en las áreas de investigación y docencia, y de actividades biosanitarias, incluyendo la capacidad de resolución de cuestiones y problemas en el ámbito de las Biociencias Moleculares utilizando el método científico.

CG3.- Capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, así como de extraer conclusiones y reflexionar críticamente sobre las mismas en distintos contextos relevantes en el ámbito de las Biociencias Moleculares.

##### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE12.- Tener una visión integrada de los sistemas de comunicación intercelular y de señalización intracelular que regulan la proliferación, diferenciación, desarrollo y función de los tejidos y órganos, para así comprender cómo la complejidad de las interacciones moleculares determina el fenotipo de los organismos vivos, con un énfasis especial en el organismo humano.

## 1.12 Contenidos del Programa / Course Contents

#### Clases teóricas:

1. Introducción.

#### BLOQUE I.

2. Estrategias y tipos de señalización.



Asignatura: Organización y Control Celular I  
Código: 18221  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Obligatoria  
Nº de créditos: 6

3. Modulación de la señal. Interrelación entre distintas vías de señalización. Utilización de Biología de sistemas en redes de señalización.

#### **Control de la proliferación celular**

4. Introducción al ciclo celular.
  5. Factores de crecimiento y sus receptores. Mecanismos de señalización de los receptores tirosina quinasa.
  6. Control de las transiciones G0/G1 y G1/S.
  7. Control de la transición G1/S por Ras-Raf-MEK-ERK.
  8. Control del crecimiento y la proliferación por PI3K-Akt-mTOR.
  9. Transmisión de las señales proliferativas al núcleo. Activación en cascada de factores de transcripción.
  10. Control de la fase S. Rutas de señalización en respuesta al daño en el DNA.
  11. Control de la transición G2/M.
  12. Control de la mitosis.
- Seminario de Problemas (SP-1):**  
**SP-1.1: Control del ciclo celular 1.**  
**SP-1.2: Control del ciclo celular 2.**  
**Seminario de Casos Prácticos 1 (SCP-1):** Integración de diferentes vías de transducción de señales en el control de la proliferación celular.

#### **BLOQUE II.**

##### **Control de la muerte y senescencia celular**

13. Introducción a la muerte celular. Necesidad de la muerte celular en los organismos pluricelulares.
  14. Apoptosis. Familias de proteínas implicadas en el proceso: activadores (caspasas).
  15. Apoptosis. Familias de proteínas implicadas en el proceso: reguladores (familia de Bcl-2 e IAP).
  16. Mecanismo de apoptosis: ruta extrínseca.
  17. Mecanismo de apoptosis: ruta intrínseca.
  18. Necroptosis: características moleculares. Ruta de señalización de necroptosis.
  19. Patología de la muerte celular.
  20. Senescencia: características de las células senescentes. Tipos de senescencia.
  21. Fisiología de la senescencia.
- Seminario de Problemas (SP-2):**  
**SP-2.1: Muerte celular I.**  
**SP-2.2: Muerte celular II.**  
**Seminario de Casos Prácticos 2 (SCP-2):** Estudio de la apoptosis mediante el uso de ratones modificados genéticamente.

#### **BLOQUE III.**

##### **Control del destino y la diferenciación celular**

22. Control del destino y la diferenciación celular en la homeostasis tisular y su alteración en condiciones patológicas.
23. Células madre. El nicho de las células madre. Medicina regenerativa.
24. Control de la división celular asimétrica en las células madre.
25. Bases moleculares de la reprogramación celular. Regulación epigenética del destino celular. Señales que controlan la pluripotencia y diferenciación celular.
26. Control del destino celular por WNT, Notch y Eph.



Asignatura: Organización y Control Celular I  
Código: 18221  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Obligatoria  
Nº de créditos: 6

27. Control del destino de las células madre de la epidermis y el folículo piloso I.
28. Control del destino de las células madre de la epidermis y el folículo piloso II.
29. Control del destino de las células madre del epitelio intestinal I.
30. Control del destino de las células madre del epitelio intestinal II.
31. Células madre tumorales.

**Seminario de Problemas (SP-3):**

**SP-3.1:** Estrategias de reprogramación celular.

**SP-3.2:** Abordajes experimentales para el estudio de las células madre de la epidermis y el folículo piloso.

**Seminario de Casos Prácticos 3 (SCP-3):** Abordajes experimentales para el estudio de la regulación del destino de las células madre del epitelio intestinal.

## Referencias de Consulta Básicas / **Recommended Reading.**

### a) Libros de Texto / **Text Books.**

**Signal Transduction** (Second Edition). Bastien D. Gomperts, IJsbrand M. Kramer and Peter E.R. Tatham. ISBN: 978-0-12-369441-6

<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780123694416>

**Cell Signaling** (Third edition). J.T. Hancock. Oxford University Press. ISBN: 978-0-19-923210-9

**Molecular Biology of the Cell** (Fourth edition). Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts and Peter Walter ISBN: 0-8153-3218-1

### b) Artículos de Revisión / **Review articles.**

Se seleccionarán varios artículos de revisión de los Clases fundamentales tratados en cada módulo de la asignatura. Los artículos de revisión seleccionados estarán disponibles en la página de la asignatura en Moodle.

### c) Otros recursos en la página de docencia en red (Moodle) de la asignatura / **Other resources in Moodle platform.**

- Presentaciones de las clases en power point.

## 2. Métodos Docentes / **Teaching methodology**

1. **Clases teóricas (CG-1 y CE-12).** En las que el profesor expondrá los conceptos fundamentales de cada tema. Como apoyo docente se utilizará material audiovisual disponible con anterioridad en la página de docencia en red.
2. **Seminarios de Problemas (SP) (CG-2 y CE-12).** Se realizarán dos Seminarios de Problemas (SP) en cada bloque. En los SPs se resolverán casos prácticos orientados a la interpretación de resultados experimentales relacionados con el control de respuestas celulares por diferentes rutas de señalización. Los alumnos resolverán individualmente las actividades de los SPs con antelación a la sesión y el profesor guiará su presentación y discusión en el aula. No se requiere la entrega de informes escritos de los SPs y estas actividades prácticas constituirán una herramienta de



Asignatura: Organización y Control Celular I  
Código: 18221  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Obligatoria  
Nº de créditos: 6

aprendizaje en aula para el alumno que no contribuirá a la calificación final de la asignatura.

- 3. Seminarios de Casos Prácticos (SCP) (CG-3 y CE-12).** Se realizará un Seminario de Casos Prácticos (SCP) en cada bloque que permitirá integrar los conceptos fundamentales de cada bloque en relación al control de respuestas celulares por diferentes rutas de señalización. Los alumnos resolverán individualmente las actividades de los SCPs con antelación a las sesiones y el profesor guiará su presentación y discusión en el aula. La evaluación de esta actividad práctica contribuirá a la calificación final de la asignatura.
- 4. Tutorías.** Se realizará una tutoría en cada bloque después del examen de evaluación continua.
- 5. Estudio personal.** Incluye el estudio semanal de las clases teóricas, la resolución de problemas, casos prácticos y tests de autoevaluación de cada bloque de la asignatura. En cada uno de los bloques de la asignatura los alumnos tendrán acceso a un test de autoevaluación disponible en Moodle sobre conceptos fundamentales e interpretación de experimentos. Este test constituye una herramienta de aprendizaje para el alumno.

### 3. Tiempo estimado de Trabajo del Estudiante / Estimated workload for the student

ACTIVIDAD		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	31	34,67%
	Seminarios de problemas (SPs)	6	
	Seminarios de casos prácticos (SCPs)	6	
	Tests de evaluación continua (teoría y SCPs)	3	
	Tutorías	3	
	Examen final	3	
	<b>Total presencial</b>	<b>52</b>	
No presencial	Estudio semanal (5 horas x 12 semanas)	60	65,33%
	Preparación de exámenes	35	
	Tests de autoevaluación (teoría y casos prácticos)	3	
	<b>Total no presencial</b>	<b>98</b>	
<b>Carga total de horas de trabajo</b>		<b>150</b>	



Asignatura: Organización y Control Celular I  
Código: 18221  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Obligatoria  
Nº de créditos: 6

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

**Tests de autoevaluación (CG-1, CG-2, CG-3, CE-12) (2%):**

Los tres tests de elección múltiple de autoevaluación contribuirán conjuntamente un 2% a la calificación final de la asignatura.

**Tests de evaluación continua (CG-1, CG-2, CG-3, CE-12) (38%):**

Se realizarán tres exámenes de evaluación continua correspondientes a cada uno de los bloques de la asignatura. En los exámenes de evaluación continua se evaluarán mediante un examen tipo test de elección múltiple los conceptos fundamentales de las clases teóricas, así como los abordajes experimentales de los SP y el SCP correspondientes a cada bloque.

**Examen final (CG-1, CG-2, CG-3, CE-12) (60%):**

El examen final consistirá en la resolución de casos prácticos relacionados con los bloques que constituyen la asignatura. Las respuestas a las preguntas formuladas en relación a los casos prácticos serán tipo test de elección múltiple.

En la convocatoria extraordinaria las condiciones de evaluación serán las mismas que en la convocatoria ordinaria.

La asignatura se calificará como “no evaluada” si el alumno no realiza el examen final de la asignatura.

Cuadro resumen de los porcentajes de evaluación:

Actividad evaluable	% de la nota final
3 Tests de autoevaluación (teoría y casos prácticos)	2%
3 Tests de evaluación continua (teoría y casos prácticos)	38%
1 Examen final (casos prácticos)	60%
TOTAL	100%



Asignatura: Organización y Control Celular I  
Código: 18221  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Obligatoria  
Nº de créditos: 6

## 5. Cronograma / Course calendar

El siguiente cronograma tiene carácter orientativo:

Semana	Contenido	Horas presenciales
1	Clases 1-4	4
2	Clases 5-9	5
3	SP-1.1 y 1.2	2
	Clases 10-12	3
4	SCP-1	2
	Test de evaluación continua (teoría bloque-1 y SCP-1)	1
	Tutoría 1	1
	Clases 13-14	2
5	Clases 15-19	5
6	Clases 20-21	2
	SP-2.1 y 2.2	2
7	Clases 22-23	2
8	SCP-2	2
	Test de evaluación continua (teoría bloque-2 y SCP-2)	1
	Tutoría 2	1
	SP-3.1	1
	Clases 24-25	2
9	Clases 26-27	2
10	SP-3-2	1
	Clases 28-29	2
11	Clases 30-31	2
	SCP-3	2
12	Test de evaluación continua (teoría bloque-3 y SCP-3)	1
	Tutoría 3	1
Enero	Examen final	3
	<b>TOTAL</b>	<b>52</b>