



# Guía Docente:

## SEÑALIZACIÓN CELULAR

---



**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**  
**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**CURSO 2014-2015**



**I.- IDENTIFICACIÓN**

**NOMBRE DE LA ASIGNATURA:** Señalización Celular  
**NÚMERO DE CRÉDITOS:** 6  
**CARÁCTER:** Obligatoria  
**MATERIA:** Comunicación Celular  
**MÓDULO:** Bioquímica y Biología Molecular  
**TITULACIÓN:** Grado en Bioquímica  
**SEMESTRE/CUATRIMESTRE:** Primero (segundo curso)  
**DEPARTAMENTO/S:** Bioquímica y Biología Molecular I  
 Biología Celular (Morfología Microscópica)

**PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:**

Grupo A	
Teoría Seminario Tutoría	<b>Profesor:</b> ISMAEL GALVE ROPERH <b>Departamento:</b> Bioquímica y Biología Molecular I <b>Despacho:</b> Facultad de Biología (edificio anexo) , 1ª Planta, L1 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:igr@quim.ucm.es">igr@quim.ucm.es</a>
Teoría Seminario Tutoría	<b>Profesora:</b> CRISTINA SÁNCHEZ GARCÍA <b>Departamento:</b> Bioquímica y Biología Molecular I <b>Despacho:</b> Facultad de Biología (edificio anexo) , 1ª Planta, L1 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:crystina.sanchez@quim.ucm.es">crystina.sanchez@quim.ucm.es</a>
Teoría Seminario Tutoría	<b>Profesor:</b> ÍÑIGO AZCOITIA ELÍAS <b>Departamento:</b> Biología Celular (Morfología Microscópica) <b>Despacho:</b> Facultad de Biología, planta 12, despacho 15 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:azcoitia@bio.ucm.es">azcoitia@bio.ucm.es</a>
Teoría Seminario Tutoría	<b>Profesor:</b> GUILLERMO VELASCO DÍEZ <b>Departamento:</b> Bioquímica y Biología Molecular I <b>Despacho:</b> Facultad de Biología (edificio anexo) , 1ª Planta, L1 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:gvd@bbml.ucm.es">gvd@bbml.ucm.es</a>

**II.- OBJETIVOS**

■ **OBJETIVO GENERAL**

El objetivo principal de la asignatura es impartir una visión general de las bases moleculares de la transducción de señales celulares.

■ **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Proporcionar al estudiante unos conocimientos básicos sobre los procesos bioquímicos generales de señalización, las moléculas biológicas implicadas y las vías que controlan funciones esenciales (crecimiento, diferenciación, muerte celular).



### III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

#### ■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:

#### ■ RECOMENDACIONES:

### IV.- CONTENIDOS

#### ■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

Mecanismos de regulación metabólica en respuesta a señales extracelulares. Mensajeros químicos. Proteínas reguladoras que unen nucleótidos de guanina. Acción de toxinas bacterianas. Nucleótidos cíclicos como mensajeros intracelulares. Mensajeros de origen lipídico. El ion calcio como mensajero. Fosforilación y desfosforilación de proteínas. Quinasas y fosfatasa. Receptores de membrana: acoplados a proteínas G heterotriméricas, canales iónicos, tirosina quinasas. Receptores intracelulares. Proteínas transportadoras.

#### ■ PROGRAMA:

1. Mecanismos de regulación metabólica en respuesta a señales extracelulares.
2. Mensajeros bioquímicos.
3. Proteínas reguladoras que unen nucleótidos de guanina.
4. Nucleótidos cíclicos.
5. Fosforilación y desfosforilación de proteínas.
6. Receptores intracelulares.
7. Receptores ionotrópicos
8. Receptores acoplados a proteínas G heterotriméricas.
9. Receptores con actividad tirosina quinasa.
10. Receptores acoplados a enzimas.
11. Receptores serina/treonina quinasa.
12. Señalización mediada por proteólisis regulada.

### V.- COMPETENCIAS

#### ■ GENERALES:

- **CG3-MBBM3** Reconocer las transformaciones químicas implicadas en un proceso biológico.
- **CG10-MBBM8** Interpretar y resumir información y datos bioquímicos.
- **CG10-MBBM10** Utilizar la literatura científica y técnica del área de Bioquímica y Biología Molecular.
- **CG14-MBBM4** Expresar con rigor los conocimientos científicos que se adquieren en este módulo e interrelacionarlos.



■ **ESPECÍFICAS:**

- **CE25-CC1** Expresar con los términos adecuados los diferentes procesos celulares a nivel molecular.
- **CE27-CC4** Explicar los mecanismos moleculares responsables de transducción de señales extracelulares.
- **CE26-CC5** Desarrollar una visión integrada del control del metabolismo a diferentes niveles por acción de hormonas, neurotransmisores y factores de crecimiento positivos y negativos.

■ **TRANSVERSALES:**

- **CT5-MBBM3** Capacidad para implicar las relaciones estructura-función de las macromoléculas biológicas y de la regulación metabólica en los diferentes fenómenos biológicos.
- **CT2-MBBM5** Razonar de modo crítico.
- **CT14-MBBM6** Desarrollar una motivación por la calidad.
- **CT7- MBBM7** Gestionar información científica accesible a través de Internet.
- **CT9-MBBM8** Ser capaz de dar una charla breve a un auditorio no especializado acerca de un tema de Bioquímica y Biología Molecular con posible impacto actual en la sociedad.

**VI. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD**

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Clases teóricas	45	67,5	4.5
Seminarios	3	4,5	0,3
Tutorías/Trabajos dirigidos	2	3	0,2
Preparación de trabajos y exámenes	3	22	1
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>97</b>	<b>6</b>

**VII.- METODOLOGÍA**

La actividad docente seguirá una metodología híbrida, que hará uso de un aprendizaje colaborativo y un aprendizaje individual. Las actividades presenciales de la asignatura se estructuran en **clases de teoría, seminarios y tutorías**.

En las **clases de teoría** el profesor dará a conocer al alumno el contenido de la asignatura. Se presentarán los conceptos teóricos y algunos hechos experimentales que permitan al alumno obtener una visión global y comprensiva de la asignatura. Al comienzo de cada



tema se expondrán el contenido y objetivos principales de dicho tema. Al final del tema se podrán plantear nuevas propuestas que permitan interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura o con otras asignaturas. Como apoyo a las explicaciones teóricas, se proporcionará a los alumnos el material docente apropiado, bien en fotocopias o bien en el **Campus Virtual**.

Las **clases de seminarios y las de tutorías** tendrán como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos a un conjunto de cuestiones y/o ejercicios.

## VIII.- BIBLIOGRAFÍA

### ■ BÁSICA:

Aunque no se va a seguir un libro de texto concreto para el desarrollo de la asignatura, se recomienda la siguiente bibliografía como apoyo general.

- Alberts, B. *et al.*, “*Molecular Biology of the Cell*”, 5ª Edición, Garland Science, 2007.
- Gomperts, B.D. *et al.*, “*Signal transduction*”, 2ª Edición, Elsevier Science, Orlando, FL (USA), 2003.
- Hancock, J., “*Cell signaling*”, Oxford University Press, U.K., 2005.
- Lodish *et al.*, “*Extracellular signaling*”, CD-ROM, Overview Animation 20-16, 2000.
- Lodish *et al.*, “*Second messengers in signaling pathways*”, CD-ROM, Focus Animation 20-39, 2000.

### ■ COMPLEMENTARIA:

- Lodish, H. *et al.*, “*Molecular Cell Biology*”, 6ª Edición, Scientific American Books, 2007.
- Voet, D. y Voet, J.G., “*Biochemistry, Vol. 1: Biomolecules, Mechanisms of Enzyme Action, and Metabolism*”, “*Vol. 2: The Expression and Transmission of Genetic Information*”, 3ª Edición, John Wiley & Sons, Inc., NY, 2003.

## IX.- EVALUACIÓN

Para la evaluación final es obligatoria la participación en las diferentes actividades propuestas. Para poder acceder a la evaluación final será necesario que el alumno haya participado al menos en el 70% de las actividades presenciales.

El rendimiento académico del alumno y la calificación final de la asignatura se computarán de forma ponderada atendiendo a los siguientes porcentajes, que se mantendrán en todas las convocatorias:

### ■ EXÁMENES ESCRITOS:

**70%**

La evaluación de las competencias adquiridas en la parte teórica de la asignatura se llevará a cabo mediante la realización de un único examen final.

**■ TRABAJO PERSONAL: 25%**

La evaluación del trabajo de aprendizaje realizado por el alumno considerará la destreza del alumno en la resolución de los problemas y ejercicios propuestos, en la preparación de un trabajo o en el comentario de publicaciones científicas. También se valorarán los pequeños controles escritos que se realizarán de manera periódica sobre los temas que se vayan explicando.

**■ ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA EN LAS CLASES: 5%**

La asistencia y la participación del alumno en todas las actividades se valorará positivamente en la calificación final. La falta de asistencia reiterada podrá penalizarse.



PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
<b>1. Mecanismos de regulación metabólica en respuesta a señales extracelulares</b>	Clases Teoría	5	1	1ª semana	2ª semana
<b>2. Mensajeros bioquímicos</b>	Clases Teoría	4	1	2ª Semana	3ª Semana
<b>3. Proteínas reguladoras que unen nucleótidos de guanina</b>	Clases Teoría	5	1	4ª Semana	5ª Semana
	Seminarios	1	1	5ª semana	5ª semana
<b>4. Nucleótidos cíclicos</b>	Clases Teoría	3	1	6ª Semana	6ª Semana
<b>5. Fosforilación y desfosforilación de proteínas</b>	Clases Teoría	3	1	7ª Semana	7ª Semana
<b>6. Receptores intracelulares</b>	Clases Teoría	3	1	8ª Semana	8ª Semana
	Seminarios	1	1	9ª Semana	9ª Semana
<b>7. Receptores ionotrópicos</b>	Clases Teoría	3	1	9ª Semana	10ª Semana
<b>8. Receptores acoplados a proteínas G heterotriméricas</b>	Clases Teoría	4	1	10ª Semana	11ª Semana
	Seminarios	1	1	11ª Semana	11ª Semana
<b>9. Receptores con actividad tirosina quinasa</b>	Clases Teoría	3	1	12ª Semana	12ª Semana
<b>10. Receptores acoplados a enzimas</b>	Clases Teoría	3	1	13ª Semana	13ª Semana
<b>11. Receptores serina/treonina quinasa</b>	Clases Teoría	3	1	14ª Semana	14ª Semana
<b>12. Señalización mediada por proteólisis regulada</b>	Clases Teoría	3	1	15ª Semana	15ª Semana
	Tutorías	2	2	Semanas 6ª y 13ª	



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
Clases de teoría	CG3-MBBM3 CG10-MBBM8	Exposición de conceptos teóricos. Planteamiento de cuestiones.	Toma de apuntes, formulación y contestación de cuestiones.	Valoración de las respuestas a preguntas relacionadas con los conceptos teóricos explicados.	45	67,5	112,5	30%
Seminarios	CG10-BBM10 CG14-MBBM4 CE25-CC1 CE27-CC4 CE26-CC5	Aplicación de la teoría a la resolución de ejercicios y problemas.	Toma de apuntes. Realización de ejercicios. Formulación y contestación de cuestiones.	Valoración de la resolución de ejercicios prácticos.	3	4,5	7,5	
Tutorías	CT5-MBBM3 CT2-MBBM5 CT14-MBBM6 CT7- BBM7 CT9-MBBM8	Dirección y supervisión del estudio y actividades del alumno. Planteamiento de cuestiones.	Resolución de las cuestiones planteadas.	Valoración del trabajo, exposición y desarrollo.	2	3	5	
Exámenes		Propuesta, vigilancia y corrección del examen. Calificación del alumno.	Preparación y realización.		3	22	25	

**P : Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación**