



# Guía Docente:

## SEÑALIZACIÓN CELULAR

---



**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**  
**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**CURSO 2019-2020**



**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  
 Biología Celular (Morfología Microscópica)

**PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:**

Grupo A	
Teoría Seminarario Tutoría	<b>Profesor:</b> ISMAEL GALVE ROPERH <b>Departamento:</b> Bioquímica y Biología Molecular <b>Despacho:</b> Facultad de Biología (edificio anexo), 1ª Planta, L1/L2 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:igr@quim.ucm.es">igr@quim.ucm.es</a>
Teoría Seminarario Tutoría	<b>Profesora:</b> CRISTINA SÁNCHEZ GARCÍA <b>Departamento:</b> Bioquímica y Biología Molecular <b>Despacho:</b> Facultad de Biología (edificio anexo), 1ª Planta, L1/L2 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:cristina.sanchez@quim.ucm.es">cristina.sanchez@quim.ucm.es</a>
Teoría Seminarario 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 Seminarario Tutoría	<b>Profesor:</b> GUILLERMO VELASCO DÍEZ <b>Departamento:</b> Bioquímica y Biología Molecular <b>Despacho:</b> Facultad de Biología (edificio anexo), 1ª Planta, L7 despacho 15 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:gvelasco@ucm.es">gvelasco@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 superar la asignatura será necesario que el alumno haya participado al menos en el 70% de las actividades presenciales y tener una nota igual o superior a 4.0 en el examen.

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: 80%

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: 15%

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, así como controles escritos que, si se considera adecuado, podrán realizarse 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
<b>Clases de teoría</b>	CG3-MBBM3 CG10-MBBM8 CG10-BBM10 CG14-MBBM4 CE25-CC1 CE27-CC4 CE26-CC5 CT5-MBBM3 CT2-MBBM5 CT14-MBBM6 CT7- BBM7 CT9-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	20%
<b>Seminarios</b>		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	
<b>Tutorías</b>		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	
<b>Exámenes</b>		Propuesta, vigilancia y corrección del examen. Calificación del alumno.	Preparación y realización.		3	22	25	80%

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