

Curso  
2025/2026

Guía Docente:  
**SEÑALIZACIÓN CELULAR**



FACULTAD DE  
CIENCIAS QUÍMICAS



## 1. IDENTIFICACIÓN

|                          |   |       |         |                  |         |
|--------------------------|---|-------|---------|------------------|---------|
| Titulación               | Grado en Bioquímica<br>Doble Grado en Química y Bioquímica              |       | Código  | 803459<br>901746 |         |
| Asignatura               | Señalización celular  |       | ECTS    | 6                |         |
| Materia                  | Comunicación celular  |       |         |                  |         |
| Módulo                   | Bioquímica y Biología Molecular   |       |         |                  |         |
| Carácter                 | Obligatoria   | Curso | Segundo | Semestre         | Primero |
| Departamento responsable | Bioquímica y Biología Molecular<br>Genética, Fisiología y Microbiología |       |         |                  |         |

### Profesores responsables

| Actividad | Profesor                | Email                   | Despacho  |
|-----------|-------------------------|-------------------------|---|
| Tª/S/Tut. | DAVID ALFARO SÁNCHEZ    | david.alfaro@bio.ucm.es | 12ª Planta,<br>Despacho 27<br>Facultad de Biología        |
| Tª/S/Tut. | ISMAEL GALVE ROPERH     | igalvero@ucm.es         | L1/L2, 1ª Planta,<br>Facultad de Biología<br>(edificio B) |
| Tª/S/Tut. | CRISTINA SÁNCHEZ GARCÍA | macsanch@ucm.es         | L1/L2, 1ª Planta,<br>Facultad de Biología<br>(edificio B) |
| Tª/S/Tut. | GUILLERMO VELASCO DÍEZ  | gvelasco@ucm.es         | L7, 1ª Planta, Facultad<br>de Biología (edificio B)       |

## 2. 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).

## 3. CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

No hay

## 4. 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 fosfatasas. 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.

**5. 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 |



## 6. 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> |

## 7. 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.

## 8. 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*”, 7ª Edición, Norton & Company, 2022.
- Gomperts, B.D. et al., “*Signal transduction*”, 3ª Edición, Elsevier/Academic Press, 2009.
- Hancock, J., “*Cell signaling*”, Oxford University Press, 2010.

### Complementaria

- Lodish, H. et al., “*Molecular Cell Biology*”, 9ª Edición, W. H. Freeman, 2021.



## 9. 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. Es imprescindible obtener una nota mínima de 4.0 en la evaluación del examen escrito para que contribuya a la calificación global de la asignatura.

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 ESTUDIANTE  | PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN  | P  | NP   | TOTAL | C          |
|-------------------|--|---|---|--|----|------|-------|------------|
| Clases Teoría     | CG3-MBBM3<br>CG10-MBBM8<br>CG10-BBM10          | Exposición de conceptos teóricos.<br>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 | <b>20%</b> |
| Seminarios        | CG14-MBBM4<br>CE25-CC1<br>CE27-CC4<br>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<br>CT2-MBBM5<br>CT14-MBBM6           | Dirección y supervisión del estudio y actividades del alumno.<br>Planteamiento de cuestiones. | Resolución de las cuestiones planteadas.  | Valoración del trabajo, presentación y desarrollo.   | 2  | 3    | 5     |            |
| Exámenes          | CT7- BBM7<br>CT9-MBBM8                         | Propuesta, vigilancia y corrección del examen.<br>Calificación del alumno                     | Preparación y realización   |  | 3  | 22   | 25    |            |

**P:** Actividades presenciales

**NP:** Actividades no presenciales (trabajo autónomo)

**C:** Calificación