



## FICHA IDENTIFICATIVA

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Código:** 33129

**Nombre:** Dinámica Intracelular y Señalización

**Ciclo:** Grado

**Créditos ECTS:** 6

**Curso académico:** 2025-26

### TITULACIONES

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1109 - Grado en Bioquímica y Ciencias Biomédicas	Facultat de Ciències Biològiques	2	Segundo cuatrimestre

### MATERIAS

Titulación	Materia	Carácter
1109 - Grado en Bioquímica y Ciencias Biomédicas	Biología celular	OBLIGATORIA

### COORDINACIÓN

KIRSTEIN MARTINA

ESTRUCH ROS FRANCISCO

## RESUMEN

Dentro del Grado en Bioquímica y Ciencias Biomédicas, las asignaturas "*Organización de la célula*" y "*Dinámica intracelular y señalización*" integran la materia *Biología Celular*. En la asignatura "*Organización de la célula*", que se imparte en el primer cuatrimestre del segundo curso, el alumno estudiará la estructura y la organización de la célula, así como las funciones llevadas a cabo por los orgánulos celulares. La asignatura "*Dinámica intracelular y señalización*" se imparte en el segundo cuatrimestre del segundo curso y a través de ella el estudiante ampliará, a nivel molecular, sus conocimientos sobre la función celular y la relación de la célula con su entorno.

La asignatura "*Dinámica intracelular y señalización*" está dividida en dos bloques. En el primero se estudiará cómo la célula recibe señales extracelulares, producidas por células próximas o lejanas a ella y cómo dicha señal se transduce al interior de la célula dando lugar a una respuesta específica. Se prestará una especial atención a la relación de los temas tratados con la investigación biomédica. En el segundo se analizará el movimiento de moléculas entre los diferentes compartimientos membranosos de la célula, así como los mecanismos de degradación de proteínas.



## CONOCIMIENTOS PREVIOS

### RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS DE LA MISMA TITULACIÓN

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### OTROS TIPOS DE REQUISITOS

## COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

-

Adquisición de una visión integrada de los diversos mecanismos implicados en la función celular.

Capacidad de interpretar resultados, utilizar fuentes bibliográficas y bases de datos.

Capacidad para la organización de la información y la preparación de exposiciones públicas.

Comprensión de los sistemas de comunicación y señalización intra- e intercelulares.

Comprensión y manejo de los sistemas experimentales y métodos utilizados en la investigación en biología celular.

Conocimiento de la compartimentación celular y comprensión de los procesos de tráfico de biomoléculas.

Conocimiento de la estructura de la célula animal y vegetal.

Conocimiento de las respuestas celulares a las señales ambientales, incluyendo cambios en la estabilidad de las proteínas.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. La señalización entre células: aspectos generales.

Concepto de transducción de señales. Características generales de la transducción de señales. Etapas y elementos de las rutas de señalización. Dinámica de la interacción señal-receptor. Ocupación de receptores y respuesta fisiológica. Desensibilización de receptores.



## 2. Señalización a través de canales iónicos y de receptores intracelulares.

Canales iónicos operados por voltaje y operados por ligandos. Receptores intracelulares. Estructura: dominios funcionales. Regulación transcripcional por receptores intracelulares. Señalización no-genómica por receptores intracelulares.

## 3. Señalización a través de receptores acoplados a proteínas G (GPCR).

Estructura y activación de los receptores. Dimerización de receptores. Proteínas G triméricas. Efectores de las proteínas G: generación de segundos mensajeros. La adenilato ciclasa y el cAMP. La fosfolipasa C: DAG e IP3. El calcio en la célula. Otros efectores de GPCR. Modulación de las rutas en las que participan proteínas G.

## 4. Señalización a través de receptores con actividad enzimática.

Receptores con actividad tirosina quinasa (RTKs). Estructura y mecanismo de activación de los RTK. Reclutamiento de proteínas sobre los RTKs activados: los módulos SH2, PTB y SH3. La familia de proteínas Ras. Efectores de Ras. MAP quinasas. La ruta PI3K. Akt: activación y efectores. Receptores con actividad Ser/Thr proteína quinasa: la ruta TGF $\beta$ /Smads.

## 5. Señalización por proteína quinasas no receptoras.

Receptores de citoquinas: la ruta Jak/STAT. La familia de quinasas Src: estructura y activación. Efectores de las quinasas de la familia Src. Quinasas implicadas en la señalización a través del receptor de células T. Señalización desde la matriz extracelular: integrinas.

## 6. Rutas de señalización con procesos proteolíticos.

Señalización por factores implicados en la muerte celular: FasR y caspasas. La ruta NF- $\kappa$ B. Ruta canónica y no canónica. Respuestas celulares frente a ácidos nucleicos exógenos: la ruta cGas. La ruta Notch. Señalización por colesterol: SREBP. La ruta Wnt. La ruta Hedgehog.



## 7. Introducción al tráfico intracelular.

Métodos para su estudio. Comunicación entre compartimientos. Secuencias señal y zonas señal que especifican localización en proteínas.

## 8. El núcleo.

El poro nuclear y las nucleoporinas. Transporte regulado, el tráfico de proteínas entre citosol y núcleo. Receptores del transporte nuclear. Bases moleculares del transporte citoplasma-núcleo (importación) y del transporte núcleo-citoplasma de proteínas (exportación). Enfermedades asociadas al transporte nuclear. Tráfico viral entre núcleo y citoplasma.

## 9. Transporte transmembrana.

Bases moleculares del transporte de proteínas a los diferentes compartimientos de las mitocondrias y los cloroplastos. Translocadores proteicos y chaperonas. Destino de proteínas sintetizadas en la mitocondria. Importación de proteínas a peroxisomas.

## 10. La vía secretora.

Translocación de proteínas al retículo endoplásmico (RE). Modificaciones pos-traduccionales y control de calidad en el RE. Plegamiento de proteínas y chaperonas moleculares. Degradación en el RE (ERAD). La respuesta a proteínas desplegadas (UPR).

## 11. Tráfico vesicular.

Tipos de vesículas recubiertas: clatrina, COPI y COPII. Proteínas de cubierta y proteínas adaptadoras. Mecanismos de formación y de desprendimiento de vesículas. Regulación del tráfico vesicular y de mantenimiento de la diversidad de los compartimientos.



## 12. El tránsito desde el RE al aparato de Golgi y los lisosomas.

El compartimiento intermedio ER-cis Golgi (ERGIC). Sitios de formación de vesículas en el RE (ER exit sites). Clasificación de proteínas en la vía secretora temprana. El aparato de Golgi y su matriz. El paso de cis a trans en el aparato de Golgi. Clasificación de proteínas en la red del trans Golgi. El transporte de la red del trans Golgi a los lisosomas. Clasificación de hidrolasas a los lisosomas. Lisosomas y exocitosis. Enfermedades lisosomales.

## 13. Endocitosis.

Pinocitosis y fagocitosis. Endocitosis mediada por receptor. Maduración de endosomas. Los complejos ESCRT. Dominios lipídicos y caveolas. Retrómeros. Endocitosis como medio de entrada de patógenos en la célula. Exocitosis. Exosomas.

## 14. El sistema lisosómico de degradación de proteínas.

Degradación por autofagia. Diferentes tipos de autofagia. Degradación de proteínas y enfermedades humanas.

## 15. Proteólisis no lisosomal en eucariotas.

Proteasoma: estructura, activadores, sustratos y funciones. El inmunoproteasoma. Proceso de modificación de proteínas por ubiquitinación. Procesos proteolíticos y no proteolíticos controlados por ubiquitinación. Calpaínas.

## 16. Clases prácticas

Práctica 1. Procedimientos básicos del laboratorio de cultivo celular.

Práctica 2. El efecto de la colchicina sobre la distribución de orgánulos celulares



## VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

### ACTIVIDADES PRESENCIALES

Actividad	Horas
Teoría	47,00
Prácticas en aula	5,00
Laboratorio	8,00
<b>Total horas</b>	<b>60,00</b>

### ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	5,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	15,00
Estudio y trabajo autónomo	25,00
Preparación de clases	20,00
Preparación de actividades de evaluación	15,00
Resolución de casos prácticos	10,00
<b>Total horas</b>	<b>90,00</b>

## METODOLOGÍA DOCENTE

**Clases teóricas:** El curso está estructurado en 40 clases magistrales de una hora. El profesor dejará accesible con suficiente antelación en la plataforma de apoyo a la docencia Aula Virtual el material necesario para el correcto seguimiento de las clases de teoría. En las clases se profundizará en esos temas. Según tópico se dedicará más o menos tiempo al tema. Se hará especial énfasis en la transversalidad de los temas respecto a otras asignaturas.

**Clases de Cuestiones:** A lo largo del curso se dedicarán 5 horas para comentar y resolver cuestiones y aspectos relacionados con los temas del programa. Las cuestiones se proporcionarán al alumno con antelación para que pueda prepararse las respuestas. Para facilitar la comunicación y la participación, la clase se divide en 2 grupos de 40 alumnos.

**Seminarios:** La asignatura participa en el programa de seminarios coordinados con las otras asignaturas del segundo curso. Dentro de "Dinámica intracelular y señalización" se prepararán e impartirán 3 seminarios, por grupos de tres alumnos con una duración de aproximadamente 30 minutos por grupo. Al principio del curso se proporcionará al alumno una lista de temas, todos relacionados con la materia de las clases teóricas. La preparación de los seminarios será supervisada por el profesor. Los alumnos realizarán la preparación y exposición del seminario una sola vez durante el calendario de clases. Además se ofrecerá un seminario-conferencia impartido por un investigador invitado. Las actividades de seminarios serán de carácter obligatorio.

**Clases Prácticas de Laboratorio.** Permitirán abordar planteamientos experimentales básicos sobre



dinámica celular. Se realizan en 2 sesiones contabilizando 4 horas para cada práctica. Durante la sesión práctica, el profesor tutelaré y guiaré la realización de la experiencia y plantearé cuestiones para su discusión por grupos durante la clase. La asistencia a las clases prácticas tendrá carácter obligatorio.

## EVALUACIÓN

En cada una de las dos partes de la asignatura (Parte 1: Señalización y Parte 2: Dinámica Intracelular) se realizará un examen escrito compuesto por dos partes

- (i) Una prueba objetiva tipo "test"
- (ii) Una prueba de ensayo, a base de preguntas cortas.

El valor de este examen en la parte de señalización será de 4 puntos y en la parte de Dinámica Intracelular de 4.5 puntos.

Para aprobar la asignatura será necesario tener una nota conjunta de 4.25 puntos y haber obtenido un mínimo de 1.6 puntos en la parte de Señalización y 1.8 en la parte de Dinámica Intracelular (es decir el 40% de la puntuación).

Será posible conservar la nota de una de las partes para la segunda convocatoria siempre que se haya aprobado dicha parte en primera convocatoria, es decir al menos 2 puntos para la parte de señalización y al menos 2.25 para la parte de Dinámica Intracelular

Las prácticas de la asignatura tendrán un valor de hasta 1 punto en la nota final. Se evaluarán mediante un examen y se tendrá en cuenta tanto la nota obtenida en dicho examen como la asistencia a las clases. Para aprobar la asignatura se requiere una nota de 0.5 o superior en el examen de prácticas. En caso de no aprobar la asignatura, la nota de prácticas se podrá conservar para el curso siguiente.

Los seminarios tendrán un valor de hasta 0.5 puntos en la nota final. Para la evaluación de los seminarios se valorará la capacidad de síntesis e integración de la información por parte de los alumnos participantes, la claridad y calidad de la exposición y la defensa realizada de las preguntas formuladas por los alumnos y profesores.

Para aprobar la asignatura la nota final, suma de las notas de exámenes, prácticas y seminario deberá ser de 5 o superior.

## BIBLIOGRAFÍA

Alberts, B., Heald, R., Johnson, A., Morgan, D., Raff, M., Roberts, K., and Walter, P. (2022). *Molecular Biology of the Cell* (7th ed.). New York: W.W. Norton & Company.



Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C. A., Krieger, M., Scott, M. P., Bretscher, A., ... and Amon, A. (2021). *Biología celular y molecular* (9ª ed.). Ed. Médica Panamericana.

Hardin, J., Bertoni, G. and Kleinsmith, L.J. (2015) *Becker's World of the Cell*. 8th Edition, Benjamin Cummings, Boston.

Hancock, J.T. (2010) *Cell signaling*. 3ª. Ed. Oxford.

Karp, G. (2013) *Biología Cel·lular i Molecular: conceptes i experiments*. 6.ª Ed. McGrawHill

Wilson, J. and Hunt T. (2015) *Molecular Biology of THE CELL. The Problems Book*. 6ª Ed. Garland Sciences.