



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

ASIGNATURA

MOLÉCULAS Y VÍAS IMPLICADAS EN LA
SEÑALIZACIÓN CELULAR

**Máster Universitario en
DIANAS TERAPÉUTICAS EN SEÑALIZACIÓN
CELULAR**

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2018/19

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Moléculas y vías implicadas en la señalización celular
Código:	201764
Titulación en la que se imparte:	Máster oficial
Departamento:	Biología de Sistemas
Áreas de Conocimiento:	Bioquímica y Biología Molecular y Fisiología
Carácter:	Obligatoria
Créditos ECTS:	8
Curso y cuatrimestre:	Primer cuatrimestre
Profesorado:	M.J. Carmena (coordinadora); J.C. Prieto; E. Arilla; A. M. Bajo; N.Rodríguez-Henche; I. Diaz-Laviada; B.Colás; A. Chiloeches; M.C. Boyano; P. López-Aparicio; A.I. García; M. Saura; P. Villa; J.A. López; M.J. Toro; J.C. Diez
Horario de Tutoría:	Abierto por correo electrónico y a concertar en persona
Idioma en el que se imparte:	Español

1. PRESENTACIÓN

Las células utilizan sofisticadas formas de comunicación y de interpretación de las señales externas, lo que se ha denominado desde 1970 como “Transducción de Señales”. La intrincada red de señalización existente en la célula está formada por un elevado número de moléculas, la mayoría de ellas de naturaleza proteica, que participan en alguno de los niveles de información ubicados entre la membrana plasmática y el núcleo celular. Afortunadamente, muchas de ellas pueden agruparse en familias por sus relaciones estructurales o funcionales, lo que facilita su clasificación y estudio sistemático.

En este sentido, el objetivo de esta asignatura es conocer con detalle la estructura, propiedades y actividad de las diferentes moléculas implicadas en las rutas de señalización y las diferentes vías o mecanismos que utiliza la célula para reconocer, amplificar e integrar temporal y espacialmente las diferentes señales.

Prerrequisitos y Recomendaciones (si es pertinente)

Se requieren conocimientos en Bioquímica y Biología Molecular a nivel de grado y un nivel de inglés adecuado para la lectura y comprensión de artículos científicos.

2. COMPETENCIAS

Competencias genéricas:

1. Desarrollar la capacidad de aplicar los conocimientos obtenidos en el nivel de grado, incrementados y mejorados, como soporte para la originalidad en el desarrollo y aplicación de ideas en un contexto de investigación o de ejercicio profesional.
2. Desarrollar destrezas y habilidades para la resolución de problemas en entornos nuevos y en contextos amplios (multidisciplinarios) relativos al campo de la señalización celular, dianas terapéuticas y descubrimiento de fármacos.
3. Desarrollar la capacidad de integración de conocimientos, enfrentamiento a la complejidad y formulación de juicios a partir de información incompleta o limitada, pero que incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas ligadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
4. Desarrollar la capacidad de comunicación en el marco científico, tanto para una audiencia experta como no experta.
5. Desarrollar la capacidad de aprendizaje autónomo que permita mantener una formación continua a lo largo de la carrera profesional.
6. Adquirir una base formativa sólida para continuar con la realización de un Doctorado o iniciar una carrera profesional en el sector farmacéutico o biotecnológico.

Competencias específicas:

1. Conocer los fundamentos de la señalización celular y, en particular, de las cascadas de transducción como amplificadoras de las respuestas.
2. Conocer la estructura, propiedades y regulación de las principales moléculas que actúan como primeros mensajeros en la señalización celular.
3. Conocer la estructura, propiedades y regulación de receptores, canales iónicos y transportadores de membrana y de receptores nucleares, así como las características de la interacción ligando-receptor.
4. Conocer la estructura, propiedades y regulación de las proteínas G como moléculas de acoplamiento de los receptores de membrana a distintos efectores.
5. Conocer la estructura, propiedades y regulación de los principales efectores y transductores de la señalización celular.
6. Discernir y comprender el potencial de elementos de las vías de señalización como dianas terapéuticas.
7. Interpretar y discutir trabajos científicos relacionados con el diseño de agonistas y antagonistas de receptores.
8. Conocer los principales mecanismos moleculares responsables de la regulación de la expresión génica en eucariotas y las vías de señalización celular relacionadas.
9. Adquirir una visión integrada de estas vías y de las interrelaciones entre ellas.
10. Conocer la importancia de la estructura de la cromatina y sus modificaciones en la regulación de la expresión génica.

11. Conocer la función de las principales enzimas responsables de las modificaciones de la cromatina

3. CONTENIDOS

Bloques de contenidos	Horas
-----------------------	-------

- Introducción a la señalización celular: cascadas de transducción y panorama general.
- Ligandos y receptores. Hormonas, citoquinas, neurotransmisores y factores de crecimiento como primeros mensajeros. Receptores de membrana (heptahelicoidales, de tipo canal iónico, con actividad enzimática intrínseca o asociados a proteínas con actividad enzimática). Receptores nucleares.
- Características estequiométricas, cinéticas y farmacológicas de la interacción ligando-receptor.
- Canales iónicos y transportadores.
- Acoplamiento receptor-efector: Proteínas G heterotriméricas. Proteínas G monoméricas.
- Producción de segundos mensajeros: ciclasas y fosfodiesterasas. Calcio intracelular. Lípidos relacionados con la señalización.
- Transducción intracelular de la señal: quinasas y fosfatasas.
- Especies reactivas de oxígeno, de nitrógeno y estado redox celular.
- Estructura y función del citoesqueleto.
- Estudios de agonistas y antagonistas de los receptores: discusión de trabajos científicos.
- Señalización mediada por proteínas G: Vía del AMPc y activación de fosfolipasas.
- Vías de MAPK: ERK, JNK y p38
- Vía de PI3K/Akt/mTOR
- Vía JAK/STATs
- Vía del NFkB
- Vía de la GSK3
- Transactivación de receptores dependientes e independientes de ligando
- Regulación de la expresión génica como destino final de las rutas de señalización
- Las hormonas como disruptores celulares.
- Factores de transcripción activados por rutas de señalización intracelular
- Modificaciones epigenéticas: metilación del DNA y alteraciones de la cromatina
- Los microRNAs como reguladores postranscripcionales de la expresión génica
- Comunicación entre las vías. “Crosstalk”. Ejemplos concretos en que diferentes vías se relacionan de trabajos científicos.

- 64 h

Cronograma (Optativo)

Semana	Contenido
01 ^a	<ul style="list-style-type: none"> Receptores. Ligandos. Proteínas G. Ciclasas. Mensajeros lipídicos. Canales. Señalización dependiente de proteínas G.
02 ^a	<ul style="list-style-type: none"> Quinasas. Fosfatasas. Especies reactivas. Citoesqueleto. Seminarios de la unión de ligandos y agonistas y antagonistas. Epigenética. miRNAs
03 ^a	<ul style="list-style-type: none"> Transactivación. Vías: MAPK; NFkb, GSk3, JAK/STAT. Seminario "Crosstalk"

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.-ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	64 + 3 examen
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	133
Total horas	200

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Actividades presenciales	Lecciones expositivas y seminarios de aprendizaje activo: 8 ECTS.
Actividades no presenciales	<ul style="list-style-type: none"> Estudio, análisis y asimilación de los contenidos. Resolución de ejercicios y problemas. Búsqueda bibliográfica y preparación de la exposición de dos trabajos.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación¹

La asignatura utiliza una evaluación continua en su totalidad con diversos procedimientos. La asistencia es obligatoria, salvo causa justificada por escrito.

Procedimientos

- Presentación oral y discusión de dos trabajos, uno sobre bloqueo de receptores por antagonistas y citotóxicos y otro sobre interconexión entre vías de señalización.
- Resolución de ejercicios y problemas sobre la interacción ligando receptor.
- Actividades llevadas a cabo por los alumnos y/o pruebas escritas
- Prueba escrita sobre los contenidos de la asignatura.

Criterios de evaluación

- Comprensión y asimilación de los contenidos.
- Participación activa, actitud y aptitudes demostradas en las actividades propuestas.
- Capacidad de aplicación de los conocimientos adquiridos.
- Interpretación de los resultados y resolución de cuestiones y problemas.
- Argumentación en las ideas y demostración de sentido crítico.

Criterios de calificación

Convocatoria ordinaria

En el **sistema de evaluación continua**, el aprendizaje de cada alumno se valorará mediante datos objetivos procedentes de:

- Prueba escrita final de las clases de teoría (40%).
- Valoración de los trabajos realizados en los seminarios (55%: Interacción ligando-receptor (16,5%); Diseño de antagonistas (11%); Discusión de artículos científicos (27,5%).
- Participación activa (5%).

Convocatoria extraordinaria: En el caso de no aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria se realizará una prueba específica sobre las competencias no superadas.

6. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

Gomperts BD, Kramer LM, Tatham PEP. Signal Transduction, 2nd ed., Academic Press, San Diego, 2009.

Sitaramayya A, Signal Transduction: Pathways, Mechanisms and Diseases, Springer, New York, 2009.

¹ Es importante señalar los procedimientos de evaluación: por ejemplo evaluación continua, final, autoevaluación, co-evaluación. Instrumentos y evidencias: trabajos, actividades. Criterios o indicadores que se van a valorar en relación a las competencias: dominio de conocimientos conceptuales, aplicación, transferencia conocimientos. Para el sistema de calificación hay que recordar la **Normativa del Consejo de Gobierno del 16 de Julio de 2009**: la calificación de la evaluación continua representará, **al menos, el 60%**. Se puede elevar este % en la guía.

Krauss G, Biochemistry of Signal Transduction and Regulation, 4th ed., Wiley, Weinheim, 2008.

Grachevsky NO, Signal Transduction Research Trends, Nova, New York, 2007.

Caplin DE, Trends in Cellular Signalling, Nova, New York, 2006.

Bibliografía Complementaria (optativo)