



## COURSE DATA

### Data Subject

<b>Code</b>	43103
<b>Name</b>	Cellular and molecular analysis of cell signaling
<b>Cycle</b>	Master's degree
<b>ECTS Credits</b>	3.0
<b>Academic year</b>	2021 - 2022

### Study (s)

<b>Degree</b>	<b>Center</b>	<b>Acad. Period</b>	<b>year</b>
2142 - Master's Degree in Molecular Approaches in Health Sciences	Faculty of Biological Sciences	1	First term

### Subject-matter

<b>Degree</b>	<b>Subject-matter</b>	<b>Character</b>
2142 - Master's Degree in Molecular Approaches in Health Sciences	2 - Metabolic regulation and integration	Obligatory

### Coordination

<b>Name</b>	<b>Department</b>
O'CONNOR BLASCO, JOSE ENRIQUE	30 - Biochemistry and Molecular Biology

## SUMMARY

Cellular communication is the ability of all cells to exchange physicochemical information with the environment and with other cells. The main function of cellular communication is to adapt to the changes that occur in the surrounding environment to survive these changes, thanks to the phenomenon of homeostasis. Moreover, apoptotic cell death can be triggered by different extracellular and intracellular signals. The nature of the inductors is varied and the same stimulus can generate different and even opposite effects in different cell types, and even in the same type of cells are at different stage of development. Signal transduction is the set of processes or concatenated stages by which a cell converts a given signal or external stimulus, in another sign or specific response.

In the subject Cellular and Molecular Analysis of Cell Signaling, we will review the basics and the biological and clinical implications, and the study methods of signaling mediated by adhesion molecules, hormones, cytokines, chemokines, neurotransmitters and growth factors, pathways and transduction of signals generated by receptors. By means of laboratory sessions and workshops, students will solve experimental examples representing basic and clinical applications of cellular and molecular analysis of cell signaling.



## PREVIOUS KNOWLEDGE

### Relationship to other subjects of the same degree

There are no specified enrollment restrictions with other subjects of the curriculum.

### Other requirements

None.

## COMPETENCES (RD 1393/2007) // LEARNING OUTCOMES (RD 822/2021)

### 2142 - Master's Degree in Molecular Approaches in Health Sciences

- Students should apply acquired knowledge to solve problems in unfamiliar contexts within their field of study, including multidisciplinary scenarios.
- Students should be able to integrate knowledge and address the complexity of making informed judgments based on incomplete or limited information, including reflections on the social and ethical responsibilities associated with the application of their knowledge and judgments.
- Students should communicate conclusions and underlying knowledge clearly and unambiguously to both specialized and non-specialized audiences.
- Students should demonstrate self-directed learning skills for continued academic growth.
- Students should possess and understand foundational knowledge that enables original thinking and research in the field.
- Conocer en profundidad y comprender la organización a nivel molecular de células, sistemas y procesos de relevancia en las Ciencias de la Salud.
- Conocer en profundidad y comprender las bases moleculares de la enfermedad.
- Conocer en profundidad y comprender las metodologías de investigación básica aplicables a las Ciencias de la Salud.
- Tener capacidad de analizar y sintetizar un problema.
- Tener capacidad de comunicación oral y escrita en una segunda lengua científica.
- Tener capacidad de trabajar en equipo
- Tener capacidad de desarrollar un trabajo interdisciplinar.
- Conocer y comprender los conceptos básicos y las aplicaciones en investigación básica y clínica de la Integración Metabólica en Nutrición y Terapia.
- Conocer, comprender y aplicar en la práctica las técnicas de estudio de la Integración Metabólica en Nutrición y Terapia en situaciones relacionadas con la investigación básica y clínica.
- Aprender a identificar, manejar y presentar adecuadamente en informes y exposiciones públicas, conocimientos existentes sobre la Integración Metabólica en Nutrición y Terapia, usando como vehículo la lengua inglesa.



- Aprender a identificar, manejar y presentar adecuadamente en informes y exposiciones públicas, conocimientos existentes sobre aspectos básicos y clínicos de señalización intercelular e intracelular, usando como vehículo la lengua inglesa.

## **LEARNING OUTCOMES (RD 1393/2007) // NO CONTENT (RD 822/2021)**

1. To know and to understand the basic concepts and clinical implications of signaling mediated by adhesion molecules, hormones, cytokines, chemokines, neurotransmitters and growth factors.
2. To know and understand and manage in practice methods of study of signaling mediated by adhesion molecules, hormones, cytokines, chemokines, neurotransmitters and growth factors and the signal transduction pathways of receptor-generated signals.
3. To learn to identify, manage and properly submit reports and public presentations, knowledge on basic and clinical aspects intercellular and intracellular signaling, using the English language as a vehicle.

## **DESCRIPTION OF CONTENTS**

### **1. BLOQUE 1: COMPONENTES Y MECANISMOS EN LA SEÑALIZACIÓN CELULAR.**

Tema 0. Presentación de la Asignatura

Tema 1. Definición, procesos y relevancia biomédica de la Señalización Celular.

En esta lección se define el concepto de Señalización Celular y se presenta en su contexto básico y clínico.

Tema 2. Tipos de señales: Señales extracelulares e intracelulares.

En esta lección se define el concepto de señal biológica y se clasifican según su implicación en la señalización intercelular o en la transducción intracelular de señales externas.

Tema 3. Componentes de la señalización (I): Receptores de la superficie celular.

En esta lección se define el concepto de receptor de superficie celular y su clasificación. Se describen los ligandos específicos y los mecanismos de acción de los diferentes tipos de receptores de superficie.

Tema 4. Componentes de la señalización (II): Vías de transducción de señal.

En esta lección se presentan en su contexto básico las principales rutas de señalización intercelular y se describen sus procesos y componentes intracelulares.

Tema 5. Componentes de la señalización (III): Receptores intracelulares.

En esta lección se presenta el concepto de receptor intracelular y se describen los principales tipos, con sus ligandos y mecanismos de acción.

### **2. BLOQUE 2: LA SEÑALIZACIÓN CELULAR EN EL DESARROLLO Y HOMEOSTASIS DE CÉLULAS Y TEJIDOS.**



Tema 6. Señalización Celular en los seres unicelulares.

En esta lección se presentan los principales aspectos que regulan la comunicación entre seres unicelulares y entre éstos y su entorno, con especial énfasis en los aspectos patológicos y terapéuticos de la comunicación en microorganismos patógenos.

Tema 7. Señalización Celular de la Proliferación y Muerte Celular.

En lección se presentan los conceptos de proliferación y apoptosis y se describen las rutas de señalización que controlan dichos procesos.

Tema 8. Señalización Celular del Desarrollo de Tejidos.

En esta lección se estudian los principales procesos de señalización implicados en la maduración y diferenciación de células madre, la morfogénesis y el desarrollo de los organismos.

### **3. BLOQUE 3: LA SEÑALIZACIÓN CELULAR EN LA INTEGRACIÓN DE CÉLULAS Y SISTEMAS.**

Tema 9. Señalización Celular en el Sistema Nervioso.

En esta lección se estudian los principales procesos de señalización implicados en la comunicación nerviosa y el desarrollo del Sistema Nervioso.

Tema 10. Señalización Celular en la Acción Hormonal.

En esta lección se estudian los principales procesos de señalización implicados en la comunicación mediada por hormonas y en la regulación del Sistema Endocrino.

Tema 11. Señalización Celular en Hematología e Inmunología.

En esta lección se estudian los principales procesos de señalización implicados en el desarrollo y la comunicación de las células de la sangre y del sistema inmunitario.

### **4. BLOQUE 4: SEÑALIZACIÓN CELULAR EN PATOLOGÍA.**

Tema 12. Patologías asociadas a la Señalización Celular.

En esta lección se estudian las disfunciones de los procesos de señalización que acompañan a diferentes patologías, como cáncer y diabetes. Se revisan los procesos de señalización implicados en respuestas celulares o tisulares en situaciones patológicas, como infección e inflamación.

Tema 13. Señalización Celular como dianas terapéuticas.

En esta lección se aborda el concepto de las rutas de señalización como posibles dianas terapéuticas, describiendo los componentes de las rutas susceptibles de ser dianas terapéuticas e ilustrando estos conceptos con ejemplos en el tratamiento de cáncer, diabetes e inmunodeficiencias.

### **5. BLOQUE 5: SEMINARIOS DE GRUPO: HERRAMIENTAS DE ESTUDIO DE LA SEÑALIZACIÓN CELULAR.**

Tema 14. Herramientas moleculares para el análisis de la Señalización.

En esta lección se revisan las diferentes metodologías moleculares empleadas para el estudio de los procesos de señalización celular, con ejemplos prácticos de su aplicación.

Tema 15. Herramientas celulares para el análisis de la Señalización.

En esta lección se revisan las diferentes metodologías celulares empleadas para el estudio de los procesos de señalización celular, con ejemplos prácticos de su aplicación.



**6. PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

Práctica 1: Análisis citómico de la Señalización Celular en la muerte celular por apoptosis.

Práctica 2: Análisis citómico de la Señalización Celular en la activación de leucocitos y plaquetas.

**7. BLOQUE 7. TRABAJO PRACTICO**

Los estudiantes se organizarán en grupo de 4-5 estudiantes, para preparar una presentación en grupo sobre un aspecto a determinar en relación con la Señalización Celular en el ámbito de las Células Madre.

Este trabajo será evaluado de forma compartida con la asignatura "Células Troncales: Biología, Estudio y Aplicaciones".

**WORKLOAD**

ACTIVITY	Hours	% To be attended
Theory classes	20,00	100
Seminars	5,00	100
Laboratory practices	5,00	100
Development of individual work	25,00	0
Study and independent work	20,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>75,00</b>	

**TEACHING METHODOLOGY**

The matter is devised to be developed in the form of face and non-face work. Actual teaching of this subject will be made by the following methodological approaches: lectures, laboratory sessions, workshops and tutoring assistance.

In the lectures we will present an overview of the topic, with special emphasis on the key concepts. At the same session, professor will indicate the most appropriate resources for a deepening of the subject so that students complete their education in the same. In the labs and workshops, students will solve technical and experimental examples representing basic aspects of cell signaling in Biomedicine.

**EVALUATION**

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes se realizará mediante la valoración de los siguientes apartados:



1. Evaluación continuada de los contenidos teóricos y prácticos de cada uno de los bloques de la asignatura, con preguntas de diverso formato. Esta prueba valdrá hasta el 50% de la nota final y se realizará mediante prueba online al acabar la docencia de cada bloque.
2. Presentación del Trabajo práctico sobre la Señalización en el ámbito de las Células Troncales, que tendrá un valor de hasta el 40% de la nota final.
3. Interés del estudiante en la asignatura, expresado como su participación en las discusiones organizadas, las respuestas a las preguntas que haga el profesor durante las sesiones presenciales, asistencia a tutorías personales y / o cualquier otro tipo de actividad llevada a cabo por el estudiante en relación con la asignatura. De la evaluación de estos conceptos se podrá conseguir hasta un 10% en la calificación final de la asignatura.

## REFERENCES

### Basic

- Hancock, JT (2010) Cell Signalling. Oxford University Press.
- Gerhard Krauss (2014), Biochemistry of Signal Transduction and Regulation 5th Edition, Wiley VCH <https://awesomechem.files.wordpress.com/2016/10/biochemistry-of-signal-transduction-and-regulation-5th-ed-gerhard-krauss-wiley-vch-2014.pdf>
- Redes de señalización y estrategias terapéuticas. Editado por JM Ortiz y M Cascales. Monografía XXIV, Real Academia Nacional de Farmacia (2008). <https://www.analesranf.com/index.php/mono/issue/view/313>

### Additional

- Contemporary Aspects of Endocrinology, Edited by Evanthia Diamanti-Kandarakis. IntechOpen (2011) <https://www.intechopen.com/books/contemporary-aspects-of-endocrinology>

## ADDENDUM COVID-19

**This addendum will only be activated if the health situation requires so and with the prior agreement of the Governing Council**

In the event that the health situation so requires:



A) Face-to-face teaching will be replaced by online teaching, through synchronous or asynchronous presentations by teachers of the teaching materials, using the tools made available to teachers and students in the Virtual Classroom.

B) The tutorials will be carried out exclusively telematically.

C) The final evaluation of the subject will be done through an online test.

