



Proyecto/Guía docente de la asignatura			
			<i>Project/Course Syllabus</i>
Asignatura <i>Course</i>	SEÑALIZACIÓN Y TRANSPORTE CELULAR		
Materia <i>Subject area</i>	Avances en fisiología celular y molecular		
Módulo <i>Module</i>	Módulo II: Investigación Biomédica básica		
Titulación <i>Degree Programme</i>	Master Universitario en Investigación Biomédica y Terapias Avanzadas		
Plan <i>Curriculum</i>	725	Código <i>Code</i>	55405
Periodo de impartición <i>Teaching Period</i>	1º Cuatrimestre	Tipo/Carácter <i>Type</i>	OBLIGATORIA
Nivel/Ciclo <i>Level/Cycle</i>	Master Universitario	Curso <i>Course</i>	2025-2026
Créditos ECTS <i>ECTS credits</i>	6		
Lengua en que se imparte <i>Language of instruction</i>	Español		
Profesor/es responsable/s <i>Responsible Teacher/s</i>	Javier Álvarez Martín; jalvarez@ibgm.uva.es Rosalba Inés Fonteriz García rosalba.fonteriz@uva.es Mayte Montero Zoccola mmontero@uva.es María Teresa Alonso talonso@uva.es Carlos Villalobos Jorge carlosv@ibgm.uva.es Jaime Santo Domingo Mayoral jaimе.santo-domingo@uva.es Asunción Rocher Martín rocher@ibgm.uva.es Lucía Núñez Llorente nunezl@ibgm.uva.es Yolanda Bayón Prieto ybayon@ibgm.uva.es Andrés Alonso García andres@ibgm.uva.es María José Caloca Roldán mj.caloca@csic.es Laura Senovilla González laura.senovilla@uva.es Sendoa Tajada Esteban sendoa.tajada@uva.es Sergio de la Fuente: sergio.delafuente@uva.es Omar Motiño García-Miguel omar.motino@uva.es Lucía González Gutierrez lucia.gonzalezg@uva.es		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...) <i>Contact details (e-mail, telephone...)</i>	ybayon@uva.es Teléfono: 983 184839		
Departamento <i>Department</i>	Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Fisiología. ología y Fisioterapia Facultad de Medicina. Universidad de Valladolid.		
Fecha de revisión por el Comité de Título <i>Review date by the Degree Committee</i>	15 de Julio 2025		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

Course Context and Relevance

1.1 Contextualización

Course Context

Se trata de una asignatura obligatoria que se engloba dentro del Módulo II: Investigación Biomédica básica y, a su vez, dentro de la Materia 2: Avances en fisiología celular y molecular. Se imparte durante el primer cuatrimestre en horario de tarde (18:00 a 20:00) durante 8 semanas.

1.2 Relación con otras materias

Connection with other subjects

Fisiología, Biología Molecular y Celular e Inmunología.

1.3 Prerrequisitos

Prerequisites

Los alumnos podrán acceder a la asignatura si están admitidos en el Master y, si el alumno lo requiere, haber cursado las asignaturas de nivelación.



2. Resultados del proceso de formación y de aprendizaje (RD 822/2021) o competencias (RD 1393/2007)

Learning outcomes (RD 822/2021) or competences (RD 1393/2007)

Para los planes de estudio al amparo del RD 822/2021 deben completarse conocimientos o contenidos, habilidades o destrezas y las competencias.

Para los planes de estudio al amparo del RD 1393/2007 deben completarse las Competencias Generales y las Competencias Específicas.

For study programmes under RD 822/2021, it is necessary to specify knowledge or content, skills or abilities, and competences.

For study programmes under RD 1393/2007, General Competences and Specific Competences must be included.

2.1 (RD822/2021) Conocimientos o contenidos

Knowledge or content

RA1.- Los alumnos serán capaces de analizar los conceptos y realidades propias de la actividad investigadora en el área de la Biomedicina.

RA3.- Al finalizar el aprendizaje los alumnos serán capaces de describir las bases de la fisiología celular y molecular en condiciones normales y cuando se ven alterados en la patología humana.

RA4.- Al finalizar el aprendizaje los alumnos recordaran los procesos biológicos de transporte y señalización celular.

2.2 (RD822/2021) Habilidades o destrezas

Skills or abilities

RA11.- Los alumnos serán capaces de enfrentarse de modo crítico a los conocimientos científicos descritos tanto oralmente como en la bibliografía en inglés y español.

2.3 (RD822/2021) Competencias

General Competences

RA21.- Los alumnos podrán elaborar un trabajo científico escrito de forma clara y detallada, tanto en español como en inglés.

RA22.- Los alumnos podrán identificar las técnicas de biología molecular en la biomedicina aplicada, con especial atención a aquellas técnicas relacionadas con el diagnóstico, seguimiento y terapia de enfermedades humanas.

3. Objetivos**Course Objectives**

Tras cursar esta asignatura, el alumno deberá tener un conocimiento general de la estructura y función de las membranas biológicas y de los principales mecanismos de señalización desarrollados por las células de los organismos pluricelulares para comunicarse entre si y con su entorno. En concreto, se pretende que el alumno comprenda, asimile y sepa manejar los conceptos relacionados con la estructura y composición de las membranas, las bases biofísicas de los mecanismos de transporte que en ellas acontecen y las proteínas implicadas en los mismos. Asimismo, el alumno conocerá el papel de las señales extracelulares, los receptores, los distintos tipos de segundos mensajeros y será capaz de describir las principales vías de señalización y los elementos implicados en ellas.

4. Contenidos y/o bloques temáticos**Course Contents and/or Modules****Bloque 1: "Señalización y Transporte Celular"****Module 1: "Señalización y Transporte Celular"**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 6
Workload in ECTS credits:

a. Contextualización y justificación**a. Context and rationale**

Los generales de la asignatura.

b. Objetivos de aprendizaje**b. Learning objectives**

Los generales de la asignatura.

c. Contenidos**Contents****1. BIOMEMBRANAS Y PRINCIPIOS GENERALES DE SEÑALIZACIÓN CELULAR**

Composición de las membranas biológicas, estructura y recambio. Principios generales de Señalización Celular. Receptores de superficie celular: clasificación y características generales de la señalización acoplada a los distintos tipos de receptores. Receptores nucleares: estructura y mecanismo de acción. Señalización por óxido nítrico y por especies reactivas del oxígeno.

2. BASES DE LA EXCITABILIDAD DE LA MEMBRANA.

Propiedades eléctricas de las membranas. Mantenimiento de la distribución de iones. Potencial de difusión y potencial de equilibrio: ecuación de Nernst. Potencial de membrana y permeabilidades iónicas. Mantenimiento del potencial de reposo. El potencial de acción. Flujos iónicos responsables del potencial de acción. Reconstrucción del potencial de acción: el modelo de Hodgkin y Huxley.

3. LA SUPERFAMILIA DE LOS CANALES IÓNICOS ACTIVADOS POR VOLTAJE.

Estructura, función y evolución. Bases moleculares de la dependencia de voltaje y la permeabilidad selectiva. Contribución de los canales iónicos dependientes de voltaje al mantenimiento de la excitabilidad celular. Canalopatías.

4. CANALES INTRACELULARES DE CALCIO.

Canales de calcio del Retículo Endoplásmico: Receptores de IP3 y Receptores de Ryanodina. Entrada capacitativa de calcio. Transporte de calcio en la Mitochondria. Transporte de calcio entre Retículo Endoplásmico y Mitochondria: las MAMs..

5. **LA SUPERFAMILIA DE LOS CANALES IÓNICOS OPERADOS POR LIGANDO.**

Receptores ionotropos y metabotropos: estructura, modulación y funciones. El receptor nicotínico de acetilcolina como paradigma de los canales activados por ligandos. Canales de la superfamilia de canales TRP y Orai

6. **TRANSPORTE ACTIVO**

Transporte activo primario: estructura y función de las ATPasas. El transporte de Na-K como modelo de transporte activo. **Transporte activo secundario:** cotransportadores e intercambiadores. Transporte de solutos acoplado al gradiente de sodio.

7. **SENSORES DE CALCIO INTRACELULAR.**

8. **SEÑALIZACIÓN A TRAVÉS DE RECEPTORES DE SUPERFICIE ACOPLADOS A PROTEÍNAS G.**

Superfamilia de Proteínas G heterotriméricas. Superfamilia de Proteínas G de bajo peso molecular.

9. **SEÑALIZACIÓN A TRAVÉS DE RECEPTORES DE SUPERFICIE CON ACTIVIDAD TIROSINAQUINASA.**

Fosforilación y señalización: Proteína quinasas y Proteína fosfatasas.

10. **VIAS DE SEÑALIZACIÓN DE mTOR Y AUTOFAGIA.**

11. **RUTA DE Wnt/b-CATENINA Y SU REGULACIÓN**

12. **VÍAS DE SEÑALIZACIÓN IMPLICADAS EN LA PROLIFERACIÓN CELULAR Y EN LA MUERTE CELULAR**

Ciclo celular: fases y regulación. Quiescencia y senescencia. Apoptosis, necroptosis y piroptosis.

13. **EXOCITOSIS.**

Relevancia biológica de la exocitosis. Vesículas de secreción, características y tipos. Vías de secreción constitutiva y regulada. Generación, maduración y diferentes poblaciones de vesículas de secreción en células neuroendocrinas. Bases moleculares de la exocitosis. Modos de exocitosis: Full-collapse, Kiss and run y otros. Métodos para el estudio de la exocitosis.

d. Métodos docentes

Teaching and Learning methods

1. Clases teóricas (CT), en forma de lecciones magistrales en su mayor parte, aunque el formato general y el número reducido de alumnos hacen posible formatos más participativos y abiertos: discusión de temas planteados previamente o en la misma clase, trabajos en grupos pequeños sobre alguno de los temas...

2. Clases prácticas (CP), en forma de seminarios, que pueden consistir en la exposición, análisis crítico y debate de trabajos presentados por uno de los alumnos o por profesores, o en forma de prácticas de aula, utilizando diversos programas de simulación.

3. Tutorías (T): Aunque la enseñanza es muy personalizada, su alto nivel de especialización, así como las características del sistema de evaluación (ver más adelante) hace que con frecuencia los alumnos requieran de asesoramiento directo del profesor en sesiones de tutorías.

e. Plan de trabajo

e. Work plan

Los diferentes temas de la asignatura se desarrollarán de forma consecutiva en 30 sesiones de dos horas. Cada tema constará de un contenido teórico y el análisis de un artículo científico.

f. Evaluación

f. Assessment

Los sistemas de evaluación van a estar diseñados para evaluar distintos aspectos del proceso de aprendizaje explorando la adquisición de diferentes competencias. A continuación, se detallan los distintos sistemas que se utilizan en la asignatura.

1. **Evaluación continua.** En este apartado, se valorará el grado de comprensión y profundización científica de los artículos de investigación propuestos en los seminarios, la asistencia a las sesiones presenciales y el grado de participación en las mismas.
2. **Realización de un ejercicio escrito:** Los alumnos realizarán además un ejercicio de evaluación que incluye cuestiones y problemas sobre los contenidos de las clases teóricas y los ejercicios de los seminarios y prácticas de aula.

g Material docente

g Teaching material

Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. El profesorado tiene acceso, a la plataforma Leganto de la Biblioteca para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas"). Si ya lo ha hecho, puede poner tanto en la guía docente como en el Campus Virtual el enlace permanente a Leganto.

La Biblioteca se basa en la bibliografía recomendada en la Guía docente para adaptar su colección a las necesidades de docencia y aprendizaje de las titulaciones.

Si tiene que actualizar su bibliografía, el enlace es el siguiente,

<https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/login?auth=SAML> (acceso mediante tus claves UVa). Este enlace te envía a la página de autenticación del directorio UVa, el cual te redirige a Leganto. Una vez allí, aparecerán, por defecto, las listas de lectura correspondientes a las distintas asignaturas que imparte ("instructor" en la terminología de Leganto / Alma). Desde aquí podría añadir nuevos títulos a las listas existentes, crear secciones dentro de ellas o, por otra parte, crear nuevas listas de bibliografía recomendada.

Puede consultar las listas de lectura existentes mediante el buscador situado en el menú de arriba a la izquierda, opción "búsqueda de listas".

En la parte superior derecha de cada lista de lectura se encuentra un botón con el signo de omisión "○○○" (puntos suspensivos), a través del cual se despliega un menú que, entre otras opciones, permite "Crear un enlace compartible" que puede dirigir o bien a la lista de lectura concreta o bien al "Curso" (asignatura). Este enlace se puede indicar tanto en el apartado "g. Materiales docentes" (y subapartados) de la Guía Docente como en la sección de Bibliografía correspondiente a la asignatura en el Campus Virtual Uva.

Para resolver cualquier duda puede consultar con la biblioteca de tu centro. [Guía de Ayuda al profesor](#)

It is essential that the references provided for this course are up to date and complete. Faculty members have access to the Library's Leganto platform to update their recommended reading lists. If they have already done so, they may include the permanent Leganto link both in the course syllabus and on the Virtual Campus.

The Library relies on the recommended bibliography listed in the course syllabus to adapt its collection to the teaching and learning needs of each degree programme.

To update your bibliography, please use the following link:

<https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/login?auth=SAML>

(access using your UVa credentials). This link takes you to the UVa directory authentication page, which will then redirect you to Leganto. Once there, the reading lists associated with the courses you teach will appear by default ("instructor" in Leganto/Alma terminology). From this platform, you can add new titles to existing lists, create sections within them, or alternatively, create new recommended reading lists.

You can browse existing reading lists using the search bar located in the top left menu, under the "Find Lists" option.

In the top right corner of each reading list, you will find a button marked with an ellipsis "○○○" (three dots). Clicking it opens a menu that includes, among other options, the ability to "Create a shareable link", which can point either to a specific reading list or to the entire course. This link can be included in section "g. Teaching Materials" (and its subsections) of the Course Syllabus, as well as in the Bibliography section of the course page on the UVa Virtual Campus.

If you have any questions, please contact your faculty library. [Guía de Ayuda al profesor](#)



g.1 Bibliografía básica

Required Reading

LEHNINGER, 7ed. Principios de Bioquímica
ALBERTS, Molecular Biology of the Cell, 7th ed. 2022

g.2 Bibliografía complementaria

Supplementary Reading

Los artículos científicos a comentar en las sesiones prácticas se proporcionarán en clase y se pondrán a disposición de los alumnos en el campus virtual Moodle.

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

Acceso a revistas digitales y vídeos relacionados con la materia

h. Recursos necesarios

Required Resources

Acceso a revistas digitales y vídeos relacionados con la materia

i. Temporalización

Course Schedule

CARGA ECTS ECTS LOAD	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO PLANNED TEACHING PERIOD
6	Octubre y noviembre

5. Métodos docentes y principios metodológicos***Instructional Methods and guiding methodological principles***

Descrito en apartado 4d

6. Tabla de dedicación del estudiantado a la asignatura***Student Workload Table***

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES o A DISTANCIA⁽¹⁾ <i>FACE-TO-FACE/ ON-SITE or ONLINE ACTIVITIES⁽¹⁾</i>	HORAS <i>HOURS</i>	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES <i>INDEPENDENT / OFF-CAMPUS WORK</i>	HORAS <i>HOURS</i>
Clases teóricas	40	Estudio y trabajo autónomo individual	55
Seminarios	20	Estudio y trabajo autónomo grupal	31
Tutorías	2		
Evaluación	2		
Total presencial <i>Total face-to-face</i>	64	Total no presencial. <i>Total non-face-to-face</i>	86
TOTAL presencial + no presencial <i>Total</i>			150

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sentado en un aula del campus sigue una clase por videoconferencia de forma síncrona, impartida por el profesor. *Distance face-to-face activity refers to a situation in which a group of students, seated in a classroom on campus, attends a class via live videoconference delivered by the instructor in real time.*

7. Sistema y características de la evaluación***Assessment system and criteria***

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO <i>ASSESSMENT METHOD/PROCEDURE</i>	PESO EN LA NOTA FINAL <i>WEIGHT IN FINAL GRADE</i>	OBSERVACIONES <i>REMARKS</i>
Examen final escrito	75%	Constará de preguntas de desarrollar y preguntas cortas.
Evaluación continua	25%	Se extraerá del trabajo del alumno durante las sesiones prácticas.



CRITERIOS DE CALIFICACIÓN ASSESSMENT CRITERIA
<ul style="list-style-type: none">• Convocatoria ordinaria:<ul style="list-style-type: none">○ Se obtendrá el aprobado con una calificación igual o superior a 5 sobre 10 puntos. Para poder contabilizar la nota de evaluación continua será necesario obtener una calificación igual o superior a 4 sobre 10 puntos en el examen final.• Convocatoria extraordinaria^(*):<ul style="list-style-type: none">○ Se obtendrá el aprobado con una calificación igual o superior a 5 sobre 10 puntos. Para poder contabilizar la nota de evaluación continua será necesario obtener una calificación igual o superior a 4 sobre 10 puntos en el examen final.

(*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

RECORDATORIO El estudiante debe poder puntuar sobre 10 en la convocatoria extraordinaria salvo en los casos especiales indicados en el Art 35.4 del ROA 35.4. "La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas."

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

(*)The term "second exam session (extraordinary/resit)" refers to the second official examination opportunity.

REMINDER Students must be assessed on a scale of 0 to 10 in the extraordinary session, except in the special cases indicated in Article 35.4 of the ROA: "Participation in the extraordinary exam session shall not be subject to class attendance or participation in previous assessments, except in cases involving external internships, laboratory work, or other activities for which evaluation would not be possible without prior completion of the aforementioned components."

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

8. Consideraciones finales

Final remarks

