

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	Bases moleculares del transporte de membrana y excitabilidad celular		
<b>Materia</b>	Fisiología celular y biofísica		
<b>Módulo</b>	Común		
<b>Titulación</b>	Master en Investigación Biomédica		
<b>Plan</b>	605	<b>Código</b>	51466
<b>Periodo de impartición</b>	1º cuatrimestre	<b>Tipo/Carácter</b>	OB
<b>Nivel/Ciclo</b>	Máster	<b>Curso</b>	
<b>Créditos ECTS</b>	3		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Español/inglés		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Rosalba Inés Fonteriz García, Javier Álvarez Martín; M Teresa Montero Zoccola, José Ramón López López, Carlos Villalobos Jorge		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	<a href="mailto:rfonteri@ibgm.uva.es">rfonteri@ibgm.uva.es</a> , <a href="mailto:jalvarez@ibgm.uva.es">jalvarez@ibgm.uva.es</a> , <a href="mailto:mmontero@ibgm.uva.es">mmontero@ibgm.uva.es</a> , <a href="mailto:jrlopez@ibgm.uva.es">jrlopez@ibgm.uva.es</a> , <a href="mailto:carlosv@ibgm.uva.es">carlosv@ibgm.uva.es</a>		
<b>Departamento</b>	Bioquímica y Biol. Mol. y Fisiología, otros No UVa		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

Esta asignatura se engloba dentro del módulo común en la materia 2. "Transducción de señales y comunicación celular". que se imparte en horario de mañana y tarde. En general, las asignaturas teóricas se imparten por las tardes, a razón de 2h/día/asignatura y los cursos prácticos acompañantes en horario de mañana. Este Módulo Común obligatorio proporciona al alumno una introducción a las actividades propias de la carrera investigadora en el área de la biomedicina, con aspectos relacionados como la divulgación y evaluación científicas, la prevención de riesgos en el laboratorio y aspectos éticos. A continuación, se impartirán una serie de asignaturas para proporcionar un conocimiento integrado de los mecanismos de señalización celular y de los procesos más importantes de la biología molecular, incluyendo la información procedente de las técnicas de genómica y proteómica y la nueva perspectiva biológica que aportan. Finalmente, las materias 4 (Fisiología General y Biofísica) y 5 (Inmunidad e Inflamación) proporcionan una formación más específica en dos áreas de conocimiento en las que se enmarca una gran parte de la labor docente e investigadora de los profesores del programa. Todos estos cursos son esenciales para entender los posteriores y contribuirán también a la nivelación para alumnos que proceden de grados con menos carga en estas materias.

### 1.2 Relación con otras materias

Señalización. Calcio y función celular. Proteínas. Técnicas de medida de calcio. Introducción a la técnica del "patch clamp". Desarrollo del sistema nervioso

### 1.3 Prerrequisitos

Haber sido aceptado en el master. Se recomienda cursar la Materias 14: Complementos de formación en Fisiología General



## 2. Competencias

### 2.1 Generales

G.1. Conocimiento del método científico: Adquirir las capacidades para planificar y ejecutar experimentos, interpretar los resultados y elaborar conclusiones que permitan ampliar el conocimiento en el área de la investigación biomédica básica y contribuyan a la resolución de problemas de interés biosanitario.

G.2. Conocimientos técnicos: Saber aplicar las técnicas adecuadas para la resolución de un problema concreto en Biomedicina.

G.6. Habilidades de comunicación: Ser capaz de comunicar sus propuestas, experimentos, resultados, conclusiones y críticas tanto ante públicos especializados como no especializados.

G.7. Capacidad de autoaprendizaje: Poseer las habilidades de aprendizaje necesarias para mantenerse al día en el campo de la investigación biomédica básica y en sus técnicas de forma autónoma.

### 2.2 Específicas

E.1. Conocer las bases moleculares de los procesos biológicos esenciales que mantienen el equilibrio en la célula y en los tejidos del organismo y que se ven alterados en la patología humana.

E.2. Conocer la estructura del genoma y los mecanismos de codificación y traducción de la información génica para comprender el potencial de su manipulación experimental para el diagnóstico y tratamiento de patologías.

E.3. Conocer las alteraciones subyacentes a las enfermedades humanas más comunes y de mayor relevancia social. Predecir cómo estas alteraciones pueden producir enfermedad e identificar posibles puntos de intervención terapéutica.



### 3. Objetivos

1. Conocimiento general de la estructura y función de las membranas biológicas y su composición.
2. Bases biofísicas de los mecanismos de transporte que ocurren en las membranas biológicas y proteínas implicadas en los mismos: transportadores y canales iónicos, tanto dependientes de voltaje como operados por receptor y técnicas utilizadas para el estudio de los mismos.
3. Deberá conocer las consecuencias fisiopatológicas de las alteraciones en la expresión o la función de estos mecanismos de transporte.





#### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

##### Bloque 1: “Transporte de membrana y excitabilidad celular”

Carga de trabajo en créditos ECTS:

##### a. Contextualización y justificación

##### b. Objetivos de aprendizaje

1. Conocimiento general de la estructura y función de las membranas biológicas y su composición.
2. Bases biofísicas de los mecanismos de transporte que ocurren en las membranas biológicas y proteínas implicadas en los mismos: transportadores y canales iónicos, tanto dependientes de voltaje como operados por receptor y técnicas utilizadas para el estudio de los mismos.
3. Deberá conocer las consecuencias fisiopatológicas de las alteraciones en la expresión o la función de estos mecanismos de transporte.

##### c. Contenidos

1. BIOMEMBRANAS Y TRANSPORTE. Breve resumen de los contenidos del curso. Composición de las membranas biológicas, estructura y recambio.
2. TERMODINAMICA DEL TRANSPORTE DE MEMBRANA. Potencial químico de un soluto. Cambios en la energía libre asociados a los flujos de soluto. Potencial electroquímico. El efecto Gibbs-Donann y sus consecuencias en el equilibrio electroquímico y osmótico de las células. Acoplamiento bioenergético de los procesos de transporte.
3. CINÉTICA DEL TRANSPORTE DE MEMBRANA. Difusión. Cinética del transporte de sustancias lipofílicas: Difusión simple. Cinética del transporte mediado por proteínas de membrana. Diferencias cinéticas entre los distintos mecanismos de transporte.
4. POTENCIAL DE MEMBRANA. EQUILIBRIOS IÓNICOS. 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.
5. BASES DE LA EXCITABILIDAD DE LA MEMBRANA. El potencial de acción. Flujos iónicos responsables del potencial de acción. Reconstrucción del potencial de acción: el modelo de Hodgkin y Huxley.
6. TÉCNICAS PARA EL ESTUDIO DEL TRANSPORTE DE MEMBRANA. Purificación y reconstrucción de las proteínas transportadoras. Expresión en sistemas heterólogos. Métodos ópticos y electrofisiológicos. Estudios de relación estructura-función de las proteínas transportadoras. Abordajes genéticos para analizar la función de las proteínas transportadoras.



7. PROTEÍNAS TRANSPORTADORAS QUE CREAN GRADIENTES DE SOLUTOS. Transporte activo primario. Estructura y función de las ATPasas. El transporte de Na-K como modelo de transporte activo.

8. PROTEÍNAS TRANSPORTADORAS QUE PROPAGAN GRADIENTES DE SOLUTO. Transporte activo secundario. Cotransportadores e intercambiadores. Transporte de solutos acoplado al gradiente de sodio.

9. PROTEÍNAS TRANSPORTADORAS QUE DISIPAN GRADIENTES DE SOLUTO I. 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.

10. PROTEÍNAS TRANSPORTADORAS QUE DISIPAN GRADIENTES DE SOLUTO II. Canales intracelulares de calcio. Entrada capacitativa

11. PROTEÍNAS TRANSPORTADORAS QUE DISIPAN GRADIENTES DE SOLUTO III. 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.

---

#### **d. Métodos docentes**

Clases magistrales

Discusión en grupo de trabajos originales de investigación

---

#### **e. Plan de trabajo**

##### **A. Actividades presenciales**

1. Clases magistrales de exposición de temas. Los esquemas de las presentaciones de power point se encuentran en el campus virtual para que puedan utilizarlos en clase para seguir las explicaciones

2. Sesiones de discusión de trabajos: A lo largo de la discusión de los contenidos de las clases teóricas tendréis que analizar y discutir algunos trabajos de investigación o figuras cruciales de algunos que previamente se colgarán en el campus virtual

##### **b. Actividades No presenciales.**

Realización de algunos problemas en casa y estudio personal de los contenidos expuestos y los trabajos.

---

#### **f. Evaluación**

Prueba escrita

Comentario trabajos

---

#### **g. Bibliografía básica**

Cellular Physiology of Nerve and Muscle 4<sup>th</sup> ed. 2003 Blakwell Publishing UK

---

#### **h. Bibliografía complementaria**

Artículos en el Moodle de la asignatura

---

#### **i. Recursos necesarios**

---

**j. Temporalización**

La asignatura se imparte durante el mes de octubre de 2019 en sesiones de 2 horas por la tarde y con la siguiente distribución:

<b>TRANSPORTE DE MEMBRANA Y EXCITABILIDAD CELULAR</b>			
	día	hora	Tema
Lunes	7	16:00-18:00	1. Introducción. Biomembranas y transporte
Martes	8	16:00-17:00	2. Termodinámica del transporte de membrana
		17:00-18:00	3. Cinética del transporte de membrana
Miércoles	9	16:00-18:00	4. Potencial de membrana. Equilibrios iónicos
Jueves	10	16:00-18:00	5. Bases de la excitabilidad de la membrana
Viernes	11	16:00-18:00	6. Técnicas para el estudio del transporte de membrana
Lunes	14	16:00-18:00	7. Proteínas transportadoras que crean gradientes de solutos
Martes	15	16:00-18:00	8. Proteínas transportadoras que propagan gradientes de soluto
Miércoles	16	16:00-18:00	8. Proteínas transportadoras que propagan gradientes de soluto
Jueves	17	16:00-18:00	9. Proteínas transportadoras que disipan gradientes de soluto I (VOCC)
Lunes	21	16:00-18:00	9. Proteínas transportadoras que disipan gradientes de soluto I (VOCC)
Martes	22	16:00-18:00	10. Proteínas transportadoras que disipan gradientes de soluto II (Canales intracelulares de calcio)
Miércoles	23	16:00-18:00	10. Proteínas transportadoras que disipan gradientes de soluto II (Canales intracelulares de calcio)
Jueves	24	16:00-18:00	11. Proteínas transportadoras que disipan gradientes de soluto III (Canales iónicos operados por ligando)
Viernes	25	16:00-18:00	11. Proteínas transportadoras que disipan gradientes de soluto III (Canales iónicos operados por ligando)



CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO

*Añada tantas páginas como bloques temáticos considere realizar.*

## 5. Métodos docentes y principios metodológicos

Clases teóricas, clases de estudio revisiones o trabajos importantes de los temas, tutorías y sesiones de revisión y evaluación trabajos



**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	26	Estudio y trabajo autónomo individual	35
Tutorías	2	Sesiones de revisión y evaluación	10
Evaluación	2		
Total presencial	<b>30</b>	Total no presencial	<b>45</b>

**7. Sistema y características de la evaluación**

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Prueba escrita	90%	
Trabajos	10%	

**CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

- **Convocatoria ordinaria:**
  - más de 5 puntos de 10 en nota final...
- **Convocatoria extraordinaria:**
  - más de 5 puntos de 10 en nota final...

**8. Consideraciones finales**