Curso
2026/2027

Guía Docente:

ESTRUCTURA DE MEMBRANAS BIOLÓGICAS

FACULTAD DE
CIENCIAS QUÍMICAS

1. IDENTIFICACIÓN

Titulación	Grado en Bioquímica Doble Grado en Química y Bioquímica			Código	803465 901752
Asignatura	Estructura de membranas biológicas			ECTS	6
Materia	Relaciones Estructura-Función				
Módulo	Bioquímica y Biología Molecular				
Carácter	Obligatoria	Curso	Segundo	Semestre	Segundo
Departamento responsable	Bioquímica y Biología Molecular				

Profesores responsables

Actividad	Profesor	Email	Despacho
Tª/S/Tut.	OLGA CAÑADAS BENITO	ocanadas@ucm.es	1ª Planta, Laboratorio 5 Facultad de Biología (edificio B)
Tª/S/Tut.	ANTONIO CRUZ RODRÍGUEZ	acruz@ucm.es	1ª Planta, Laboratorio 5 Facultad de Biología (edificio B)
Tª/S/Tut.	BELÉN GARCÍA-FOJEDA GARCÍA-VALDECASAS	bgarciafojeda@ucm.es	1ª Planta, Laboratorio 4 Facultad de Biología (edificio B)

2. OBJETIVOS

Objetivo General

Estudiar la composición, estructura y dinámica de los componentes que constituyen las membranas, y proporcionar al estudiante aspectos metodológicos claves para el estudio de la estructura y función de las membranas biológicas.

Objetivos específicos

- Proporcionar las bases conceptuales necesarias para comprender y analizar las relaciones estructura-función en el seno de las membranas biológicas.

3. CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

No hay

4. CONTENIDOS

Breve descripción de los contenidos

Componente lipídico de las membranas: diversidad y función. Vesículas como sistemas modelo. Transición de fase térmica. Colesterol: modulador del orden y de la funcionalidad de las membranas. Diversidad de estructuras líquido-cristalinas. Importancia de las estructuras no-bicapa en las membranas. Mecanismos de fusión de membranas. Proteínas de membrana. Modificación postraduccional de proteínas de membrana. Proteínas integrales de membrana. Asimetría de las membranas. Funciones biológicas asociadas con el transporte y la asimetría lipídica. Biogénesis y recambio de las membranas biológicas en eucariotas.

Programa

1. Componente lipídico de la membrana:

Componente lipídico de las membranas biológicas. Diversidad y función de los lípidos en las membranas. Comportamiento de los distintos tipos de lípidos en medios acuosos. Interacciones no covalentes que mantienen la estructura de las membranas biológicas. Asimetría/simetría de membranas celulares y subcelulares. Técnicas biofísicas de aislamiento y cuantificación de lípidos de membrana. Técnicas de preparación y análisis de modelos de membranas biológicas (vesículas multilamelares, vesículas unilamelares, bicelas, nanodiscos, monocapas lipídicas, y bicapas planas).

2. Estructura y dinámica. Conceptos de fluidez y orden:

Transición de fase térmica: Características de los estados cristalino y líquido-cristalino. Movilidad de los lípidos en el estado líquido-cristalino. Concepto de fluidez. Separación lateral de fase. El colesterol como modulador del orden lipídico y de la funcionalidad de las membranas. Estado líquido-cristalino ordenado. Formación, organización y estructura de los "rafts" lipídicos. Diversidad de estructuras líquido-cristalinas: polimorfismo lipídico. Importancia de las estructuras no-bicapa en la fusión de membranas. Técnicas espectroscópicas, termodinámicas, y de microscopía aplicadas al estudio de las membranas biológicas y de las interacciones lípido-proteína.

3. Componente proteico de la membrana:

Tipos de proteínas de membrana y características estructurales. Tipos de interacciones con los lípidos de la membrana. Modificaciones co- y postraducionales. Importancia de los anclajes lipídicos en la funcionalidad y localización de proteínas anfitrópicas. Papel de las proteínas fusogénicas en la fusión de membranas.

4. Asimetría:

Origen de la asimetría lipídica. Mecanismos de movimiento transversal de fosfolípidos a través de la membrana. Perturbación de la asimetría lipídica. Funciones biológicas asociadas con el transporte lipídico intramembrana y la asimetría lipídica.

5. COMPETENCIAS

Generales

CG1-MBBM2	Evaluar, interpretar y sintetizar datos estructurales de macromoléculas biológicas
CG10-MBBM8	Interpretar y resumir información y datos bioquímicos.
CG11-MBBM9	Reconocer la importancia de la Bioquímica
CG10-MBBM10	Utilizar la literatura científica y técnica del área de Bioquímica y Biología Molecular
CG14-MBBM4	Expresar con rigor los conocimientos científicos que se adquieren en este módulo e interrelacionarlos

Específicas

CE29-REF7	Describir las características estructurales de los componentes de las membranas biológicas, y sus efectos en términos de relaciones estructura-función

Transversales

CT5-MBBM3	Capacidad para implicar las relaciones estructura-función de las macromoléculas biológicas y de la regulación metabólica en los diferentes fenómenos biológicos.
CT4-MBBM4	Trabajar en equipo, cooperando con otros estudiantes.
CT2-MBBM5	Razonar de modo crítico.
CT14-MBBM6	Desarrollar una motivación por la calidad.
CT7- MBBM7	Gestionar información científica accesible a través de Internet
CT9-MBBM8	Ser capaz de dar una charla breve a un auditorio no especializado acerca de un tema de Bioquímica y Biología Molecular con posible impacto actual en la sociedad

6. HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Clases teóricas	45	67,5	4,5
Seminarios	3	4,5	0,3
Tutorías/Trabajos dirigidos	2	3	0,2
Preparación de trabajos y exámenes	3	22	1
Total	**53**	**97**	**6**

7. METODOLOGÍA

La actividad docente seguirá una metodología híbrida, que hará uso de un aprendizaje colaborativo y un aprendizaje individual. Las actividades presenciales de la asignatura se estructuran en **clases de teoría, seminarios y tutorías**.

En las **clases de teoría** el profesor dará a conocer al alumno el contenido de la asignatura. Se presentarán los conceptos teóricos y algunos hechos experimentales que permitan al alumno obtener una visión global y comprensiva de la asignatura. Al comienzo de cada tema se expondrán el contenido y objetivos principales de dicho tema. Al final del tema se podrán plantear nuevas propuestas que permitan interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura o con otras asignaturas. Como apoyo a las explicaciones teóricas, se proporcionará a los alumnos el material docente apropiado, bien en fotocopias o bien en el Campus Virtual.

Las **clases de seminarios y las de tutorías** tendrán como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos a un conjunto de cuestiones y/o ejercicios.

8. BIBLIOGRAFÍA

Básica

No se va a seguir un libro de texto concreto para el desarrollo de la asignatura. A continuación, se relacionan textos recomendados de carácter general que se encuentran en bibliotecas UCM:

- William Stillwell. An Introduction to Biological Membranes. I: Membrane Composition and Structure 2nd Edition (2016)
- L. Bagatolli, O. Mouritsen. "*Vida ¿una cuestión de grasas?* Translation from the English edition "Life-As a matter of Fat" ISBN:978-9942-07-694-6 (Quito, 2014)
- Mary Luckey (Author). "*Membrane Structural Biology: With Biochemical and Biophysical Foundations*", Cambridge University Press; 2nd edition (May, 2014).
- Kai Simons (Author). "*The Biology of Lipids: Trafficking, Regulation, and Function*", Cold Spring Harbor Laboratory Pr; 1 edition (July 13, 2011).
- Philip L. Yeagle, Ed., "*The Structure of Biological Membranes*", Third Edition, CRC Press, 2011.
- J.E. Vance (Ed), Dennis E. Vance (Ed). *Biochemistry of Lipids, Lipoproteins and Membranes*, Fifth Edition, Elsevier Science, (May 12, 2008).
- Vladimir Torchilin y Volkmar Weissig, "*Liposomes: A Practical Approach*", The Practical Approach Series, 2nd edition, Oxford University Press, USA, 2003.
- Ed. DB Datta, "*A comprehensive introduction to membrane biochemistry*", Floral Publishing, 1987

Complementaria

- H. Alex Brown, Ed., "*Lipidomics and Bioactive Lipids: Mass-spectrometry-based lipid analysis*", Elsevier Academic Press, Amsterdam, 2007.
- Gregory Gregoriadis, Ed., *Liposome technology / vol. III, Interactions of liposomes with the biological milieu*", CRC Press, ISBN: 0-8493-6709-3, 1993.
- Michael I. Gurr; John Harwood y Keith Frayn, "*Lipid biochemistry*", Blackwell Science, Oxford, ISBN:0-632-05409-3, 2002

9. EVALUACIÓN

Para la evaluación final es obligatoria la participación en las diferentes actividades propuestas. Para poder superar la asignatura será necesario que el alumno haya participado al menos en el 70% de las actividades presenciales.

El rendimiento académico del alumno y la calificación final de la asignatura se computarán de forma ponderada atendiendo a los siguientes porcentajes, que se mantendrán en todas las convocatorias:

- **EXÁMENES ESCRITOS: 70%**

  La evaluación de las competencias adquiridas en la parte teórica de la asignatura se llevará a cabo mediante la realización de un único examen final.

- **TRABAJO PERSONAL: 25%**

  La evaluación del trabajo de aprendizaje realizado por el alumno considerará la destreza del alumno en la resolución de las cuestiones propuestas, en la preparación de un trabajo o en el comentario de publicaciones científicas.

- **ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA EN LAS CLASES: 5%**

  La asistencia y la participación del alumno en todas las actividades se valorará positivamente en la calificación final. La falta de asistencia reiterada podrá penalizarse.

Siempre se respetará un plazo mínimo de siete días entre la publicación de cualquier calificación, si fuera el caso, y la fecha del examen final de la asignatura.

PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES - CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
1. Componente lipídico de la membrana	Clases Teoría	12	1	1ª semana	4ª semana
	Seminarios	1	1		
2. Estructura y dinámica. Conceptos de fluidez y orden	Clases Teoría	15	1	5ª semana	9ª semana
	Seminarios	1	1		
3. Componente proteico de la membrana	Clases Teoría	12	1	10ª semana	13ª semana
	Seminarios	1	1		
4. Asimetría	Clases Teoría	6	1	14ª semana	15ª semana
	Tutorías	2	2	Semanas 8ª y 14ª	

RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

ACTIVIDAD DOCENTE	COMPETENCIAS ASOCIADAS	ACTIVIDAD PROFESOR	ACTIVIDAD ESTUDIANTE	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN	P	NP	TOTAL	C
Clases Teoría	CG1-MBBM2 CG10-MBBM8 CG11-MBBM9	Exposición de conceptos teóricos. Planteamiento de cuestiones.	Toma de apuntes, formulación y contestación de cuestiones.	Valoración de las respuestas a preguntas relacionadas con los conceptos teóricos explicados.	45	67,5	112,5	
Seminarios	CG10-MBBM10 CG14-MBBM4 CE29-REF7	Aplicación de la teoría a la resolución de ejercicios y problemas.	Toma de apuntes. Realización de ejercicios. Formulación y contestación de cuestiones.	Valoración de la resolución de ejercicios prácticos.	3	4,5	7,5	**20%**
Tutorías	CT5-MBBM3 CT4-MBBM4 CT2-MBBM5 CT14-MBBM6	Dirección y supervisión del estudio y actividades del alumno. Planteamiento de cuestiones.	Resolución de las cuestiones planteadas.	Valoración del trabajo, presentación y desarrollo.	2	3	5	
Exámenes	CT7- MBBM7 CT9-MBBM8	Propuesta, vigilancia y corrección del examen. Calificación del alumno	Preparación y realización		3	22	25	**80%**

P: Actividades presenciales

NP: Actividades no presenciales (trabajo autónomo)

C: Calificación