Guía Docente: Escenarios 1, 2 y 3

ESTRUCTURA DE LAS MEMBRANAS BIOLÓGICAS

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
CURSO 2020-2021

ESCENARIO 1. PRESENCIAL

I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	**Estructura de las Membranas Biológicas**
NÚMERO DE CRÉDITOS:	**6**
CARÁCTER:	**Obligatoria**
MATERIA:	**Relaciones Estructura-Función**
MÓDULO:	**Bioquímica y Biología Molecular**
TITULACIÓN:	**Grado en Bioquímica**
SEMESTRE/CUATRIMESTRE:	**Segundo (segundo curso)**
DEPARTAMENTO/S:	**Bioquímica y Biología Molecular**
PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:	

Grupo A		
Teoría Seminario Tutoría	**Profesora:** **Departamento:** **Despacho:** **e-mail:**	CRISTINA CASALS CARRÓ Bioquímica y Biología Molecular L4, 1ª Planta, BB (Edificio anexo, Facultad de Biológicas) ccasalsc@ucm.es
	Profesor: **Departamento:** **Despacho:** **e-mail:**	ANTONIO CRUZ RODRÍGUEZ Bioquímica y Biología Molecular L7, 1ª Planta, BB (Edificio anexo, Facultad de Biológicas) acruz@ucm.es

II.- 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.

III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:

■ RECOMENDACIONES:

IV.- 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.

V.- 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.

VI. – 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**

VII.- 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.

VIII.- 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.

IX.- 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: 80%**

  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: 15%**

  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 alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
Clases de teoría	CG1-MBBM2 CG10-MBBM8 CG11-MBBM9 CG10-MBBM10 CG14-MBBM4 CE29-REF7 CT5-MBBM3 CT4-MBBM4 CT2-MBBM5 CT14-MBBM6 CT7- MBBM7 CT9-MBBM8	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	20%
Seminarios		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	
Tutorías		Dirección y supervisión del estudio y actividades del alumno. Planteamiento de cuestiones.	Resolución de las cuestiones planteadas.	Valoración del trabajo, exposición y desarrollo.	2	3	5	
Exámenes		Propuesta, vigilancia y corrección del examen. Calificación del alumno.	Preparación y realización.		3	22	25	80%
P : Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación								

Si el desarrollo del curso 2020-21 se viese afectado por medidas conducentes a la no presencialidad, se procederá a la adaptación de la Guía Docente para su tránsito a la docencia y evaluación en línea, adoptando medidas similares a las recogidas en las Adendas de las asignaturas del Título del curso 2019-20.

ESCENARIO 2. SEMIPRESENCIAL

VIII.- METODOLOGÍA

Los cursos primero y segundo del Grado en Bioquímica se prevê que se desarrollen con 100% de presencialidad.

Por ello, lo que sigue sólo será de aplicación en el caso de que las condiciones sanitárias impongan uma sustancial modificación del escenario docente presencial:

- **Clases de teoría y seminarios** impartidos por el profesor en el régimen habitual, como en el Escenario 1, y con el mismo contenido. Atendiendo al principio de *máxima presencialidad* aprobado por el Rectorado de la UCM, la sesión será seguida presencialmente por los alumnos en el aula, hasta aforo completo considerando distancia social. Los alumnos ubicados en aulas provistas de cámaras, y que no quepan en el aula, seguirán la sesión virtualmente, bien desde su domicilio o en las zonas de uso público habilitadas por la Facultad para este fin, que estarán debidamente publicitados en el Campus Virtual (CV). Para las aulas que no tienen cámara, se establecerá un turno rotatorio de alumnos presenciales en el aula, atendiendo a la numeración del DNI. Este procedimiento podrá ser modificado por el profesor a lo largo del curso, según considere oportuno, para ir ajustando el aforo del aula con los estudiantes asistentes a su clase.
    - El material docente utilizado se basará en las presentaciones de clase habilitadas en el Campus Virtual UCM empleadas también en el Escenario 1, así como otros tipos de materiales que los profesores de la asignatura consideren de relevancia e interés. Todo el material estará con antelación a disposición de los estudiantes a través del Campus Virtual para su utilización.
    - Los medios telemáticos utilizados para que los alumnos sin presencialidad en el aula sigan virtualmente las sesiones serán las plataformas: Collaborate disponible en el CV, Google Meet, Microsoft Teams o Zoom. El profesor mantendrá abierta una sesión de este tipo para mantener una relación directa y fluida con los estudiantes que asisten virtualmente, pudiendo así proyectarse simultáneamente la presentación .ppt y seguir las tradicionales explicaciones que se den en la pizarra.
- **Tutorías Individuales**
  Se realizarán por video conferencia y/o correo electrónico.
- **Seguimiento del alumnado**
  En la parte de docencia que se realiza de forma presencial se seguirán las mismas técnicas empleadas de forma tradicional.
  En la parte de docencia virtual el seguimiento se realizará por diversas técnicas, según considere el profesor: mediante la herramienta de registro de actividades de cada sesión (Collaborate), el nombre de los asistentes (Google meet), hoja de firmas habilitada en el CV a modo de cuestionario, análisis de descargas efectuadas por los alumnos en el CV, etc.

X.- EVALUACIÓN

Se realizarán exámenes presenciales tal como se describe en el Escenario 1.

ESCENARIO 3. TOTALMENTE VIRTUAL

VIII.- METODOLOGÍA

DOCENCIA ASÍNCRONA

1.- Presentaciones en pdf que recogen todos los contenidos de cada tema. Las presentaciones no sólo tienen figuras, sino los necesarios documentos explicativos.

2.- Documentos en pdf de esquemas, escritos a mano, que recogen las "pizarras" del profesor como si se tratase de clases presenciales.

3.- Cuestionarios de 20-40 preguntas específicos para cada tema. A la vez, son una guía de estudio y un método de autoevaluación.

DOCENCIA ON-LINE EN DIRECTO

Clases de resolución de dudas sobre cada tema específico utilizando la herramienta Collaborate y el material suministrado previamente. Cada clase queda grabada y disponible en el correspondiente apartado del Campus virtual.

Además, el profesorado estará disponible para recibir y responder a cualquier pregunta de los alumnos, vía correo electrónico.

X.- EVALUACIÓN

Tipo de examen:

El examen virtual se llevará a cabo a través de distintos tipos de cuestionarios y/o tareas utilizando las distintas herramientas que ofrece el Campus Virtual.

Identificación de estudiantes:

Se controlará a través del acceso de los estudiantes al Campus Virtual, el cual queda registrado a través de su identificación con nombre de usuario y contraseña.

Seguimiento de estudiantes durante la prueba:

Se llevará a cabo tanto de forma sincrónica mediante conexión abierta de collaborate en el campus virtual, así como de forma asincrónica comprobando el correcto desarrollo de la prueba mediante la sección de registros de actividad de la asignatura en el Campus Virtual.

Mecanismo de revisión no presencial previsto:

Se efectuará con la creación de la pertinente actividad en el Campus Virtual, y haciendo uso de Collaborate, si fuera necesario.

Mecanismo empleado para la documentación/grabación de las pruebas de evaluación para su posterior visualización y evidencia:

Las evidencias de los exámenes se almacenarán de manera que no sólo un profesor tenga acceso a ellas, evitando su almacenamiento en el correo electrónico. Y esto se mantendrá no sólo para la revisión de examen sino también para futuras auditorías externas.

Con carácter general, la referencia de actuación será la recogida en https://quimicas.ucm.es/informacion-en-relacion-al-coronavirus