



# Guía Docente: Escenarios 1, 2 y 3 NEUROQUÍMICA

---



**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**  
**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**CURSO 2021-2022**



## ESCENARIO 1. PRESENCIAL

### I.- IDENTIFICACIÓN

<b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b>	<b>Neuroquímica</b>
<b>NÚMERO DE CRÉDITOS:</b>	<b>6</b>
<b>CARÁCTER:</b>	<b>Optativa</b>
<b>MATERIA:</b>	<b>Aplicaciones Bioquímicas 1</b>
<b>MÓDULO:</b>	<b>Avanzado</b>
<b>TITULACIÓN:</b>	<b>Grado en Bioquímica</b>
<b>SEMESTRE/CUATRIMESTRE:</b>	<b>Primero (cuarto curso)</b>
<b>DEPARTAMENTO/S:</b>	<b>Bioquímica y Biología Molecular</b>
<b>PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:</b>	

Grupo A	
Teoría Seminario Tutoría	<b>Profesor:</b> MAGDALENA TORRES MOLINA <b>Departamento:</b> Bioquímica y Biología Molecular <b>Despacho:</b> Facultad de Veterinaria, Edificio Central, 2ª planta <b>e-mail:</b> mitorres@ucm.es
Teoría Seminario Tutoría	<b>Profesor:</b> MIGUEL DIAZ HERNANDEZ <b>Departamento:</b> Bioquímica y Biología Molecular <b>Despacho:</b> Facultad de Veterinaria, Edificio Central, -2ª planta <b>e-mail:</b> migueldiaz@ucm.es
Teoría Seminario Tutoría	<b>Profesor:</b> JAVIER FERNÁNDEZ RUIZ <b>Departamento:</b> Bioquímica y Biología Molecular <b>Despacho:</b> Facultad de Medicina, 12 (planta 4ª, pabellón IV) <b>e-mail:</b> jjfr@med.ucm.es

### II.- OBJETIVOS

#### ■ OBJETIVO GENERAL

Proporcionar al estudiante conceptos y herramientas que le permitan entender las bases moleculares del funcionamiento del sistema nervioso y de las patologías más importantes relacionadas con este sistema.

#### ■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer las bases moleculares que son específicas de las células del sistema nervioso y necesarias para entender su función
- Explicar los componentes moleculares que hacen posible la transmisión sináptica.
- Explicar los distintos tipos de sinapsis y entender el mecanismo de acción de los neurotransmisores.



- Conocer las bases bioquímicas de la plasticidad sináptica como sustrato de los mecanismos de aprendizaje y memoria.
- Entender la base neuroquímica de las patologías asociadas al metabolismo energético y al envejecimiento.
- Explicar la base neuroquímica de los desórdenes psicóticos, afectivos y de la ansiedad.

### III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

#### ■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:

#### ■ RECOMENDACIONES:

### IV.- CONTENIDOS

#### ■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

Bases moleculares y celulares de la transmisión de señales en el sistema nervioso (citoesqueleto neuronal, canales iónicos, generación y transmisión del impulso nervioso, sinapsis químicas). Plasticidad sináptica. Metabolismo energético cerebral. Bases moleculares de las enfermedades neurodegenerativas y de los desórdenes psiquiátricos.

#### ■ PROGRAMA:

1. La neurona unidad básica en la transmisión de señales. Otros tipos celulares del cerebro.
2. Dinámica del citoesqueleto neuronal. Patologías asociadas
3. Diferenciación celular. Factores de crecimiento. Formación y eliminación de sinapsis.
4. Canales iónicos y generación del potencial de acción. Sinapsis químicas. Mecanismo molecular de la liberación de neurotransmisores y alteraciones.
5. Transmisión sináptica en la unión neuromuscular. Enfermedades neurogénicas y neuropatías.
6. Transmisión sináptica en las sinapsis centrales. Transmisión excitadora e inhibitoria.
7. Mecanismos moleculares del aprendizaje y la memoria.
8. Metabolismo energético cerebral y patologías asociadas: encefalopatías e isquemia.
9. Envejecimiento cerebral. Enfermedad de Alzheimer. Patologías de los ganglios basales: enfermedad de Parkinson y corea de Huntington.
10. Bases neuroquímicas de los desórdenes psicóticos, afectivos y de la ansiedad.

### V.- COMPETENCIAS

#### ■ GENERALES:

- **CG9-MA1** Capacidad para relacionar los desarrollos biotecnológicos y biomédicos con otras disciplinas.
- **CG11-MA2** Demostrar conocimiento sobre ensayos clínicos y nuevas terapias biomoleculares.



- **CG14-MA4** Demostrar conocimiento de los mecanismos de comunicación social de los desarrollos biomoleculares.
- **CG12-MA5** Continuar sus estudios en áreas especializadas de las Biociencias Moleculares.

■ **ESPECÍFICAS:**

- **CE3-ABI9** Diferenciar los componentes moleculares que hacen posible la transmisión sináptica y la acción de los neurotransmisores.
- **CE3-ABI10** Explicar las bases bioquímicas de la plasticidad sináptica.
- **CE32-ABI11** Analizar las bases bioquímicas de las neuropatologías.

■ **TRANSVERSALES:**

- **CT5-MA1** Capacidad para relacionar los desarrollos biomédicos con otras disciplinas dentro de los marcos legales.
- **CT5-MA2** Capacidad para integrar los procesos fisiológicos desde una perspectiva molecular.
- **CT4-MA3** Trabajar en equipo, cooperando con otros estudiantes.
- **CT2-MA4** Razonar de modo crítico.
- **CT14-MA5** Desarrollar una motivación por la calidad.
- **CT9-MA6** Ser capaz de dar una charla breve a un auditorio no especializado acerca de un tema de Biomedicina con posible impacto actual en la sociedad.
- **CT12-MA7** Reconocer los problemas ecológicos-ambientales en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida.

**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
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>97</b>	<b>6</b>

**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. Se relacionan textos recomendados de carácter general.

- Kandel et al., “*Principles of Neural Science*”, McGrawHill, 2013.
- Siegel et al., “*Basic neurochemistry: molecular, cellular, and medical aspects*”, Academic Press, 2012.
- Squire et al., “*Fundamental Neuroscience*”, Academic Press, 2012.
- Waxman et al., “*Molecular Neurology*”, Elsevier, 2007.
- Purves et al., “*Neurociencia*”, Editorial Panamericana, 2008.

### ■ COMPLEMENTARIA:

Se utilizarán revisiones y artículos de investigación publicados en revistas del área de Neurociencias (Nature Neuroscience, Nature Reviews in Neuroscience, Neuron....) para aspectos puntuales de cada uno de los temas del programa

## 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: 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. El examen constará de preguntas sobre aplicación de conceptos aprendidos durante el curso y cuestiones relacionadas.

### ■ TRABAJO PERSONAL: 20%

La evaluación del trabajo de aprendizaje realizado por el alumno considerará la destreza del alumno en la resolución de problemas y ejercicios propuestos, en la preparación de un trabajo o en la discusión de artículos científicos.

### ■ ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA EN LAS CLASES: 10%



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
▪ Temas 1 a 4	Clases Teoría	16	1	1ª Semana	6ª Semana
	Seminarios	1	1		
▪ Temas 5 y 6	Clases Teoría	10	1	6ª Semana	9ª Semana
▪ Tema 7	Clases Teoría	4	1	9ª Semana	10ª Semana
	Seminarios	1	1		
▪ Temas 8 a 10	Clases Teoría	15	1	11ª Semana	15ª Semana
	Seminarios	1	1		
	Tutoría	2	2	Semanas 7ª y 14ª	



**RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES**

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
<b>Clases de teoría</b>	CG9-MA1 CG11-MA2 CG14-MA4 CG12-MA5 CE3-ABI9 CE3-ABI10 CE32-ABI11 CT5-MA1 CT5-MA2 CT4-MA3 CT2-MA4 CT14-MA5 CT9-MA6	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	30%
<b>Seminarios</b>		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	
<b>Tutorías</b>		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	
<b>Exámenes</b>		Propuesta, vigilancia y corrección del examen. Calificación del alumno.	Preparación y realización.		3	22	25	70%

**P : Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación**

Si el desarrollo del curso se viese afectado por las condiciones sanitarias, se procederá a la adaptación de la metodología docente y de evaluación de acuerdo a un escenario semipresencial o totalmente virtual como se describe a continuación.



## ESCENARIO 2. SEMIPRESENCIAL

## VII.- METODOLOGÍA

- **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: Microsoft Teams disponible en el CV, Google Meet, 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 (Microsoft Teams), 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.

## IX.- EVALUACIÓN

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

**ESCENARIO 3. TOTALMENTE VIRTUAL****VII.- 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 Microsoft Teams 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.

**IX.- 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 Microsoft Teams 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 Microsoft Teams, 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 la página web de la Facultad de Ciencias Químicas.