

Nota aclaratoria: Esta adenda a la Guía docente recoge las adaptaciones necesarias para poder atender la docencia en caso de que las condiciones sanitarias no permitan un escenario totalmente presencial. Como consecuencia de la situación sanitaria provocada por la COVID-19, el marco de docencia para el curso 2020-21 aprobado por el Consejo de Gobierno de la UCM y refrendado por la Facultad de Ciencias Biológicas, establece como planteamiento general un **modelo mixto (semipresencial)**. Se trata de un marco **transitorio** mientras estén vigentes las condiciones sanitarias excepcionales, que incorpora escenarios de docencia que combina actividades presenciales y a distancia, que incluyen tanto entornos físicos como virtuales que permitan la interacción entre docentes y estudiantes a través de actividades tanto síncronas como asíncronas. No se descarta, no obstante, que ante un agravamiento de las condiciones sanitarias (confinamiento general o de grupos de estudiantes concretos) fuese necesario pasar a un **escenario con toda la docencia a distancia**.

Guía Docente de asignatura – Máster en NEUROCIENCIA

Datos básicos de la asignatura

Asignatura:	Neuroquímica “Neurochemistry”		
Tipo (Oblig/Opt):	Optativa		
Créditos ECTS:	6		
Teóricos:	3,7		
Prácticos:	1		
Seminarios:	1,3		
Tutorías:	Presenciales en los despachos de los profesores (se anunciarán en el Campus Virtual). Tutoría abierta en el Campus Virtual durante el desarrollo del curso.		
Curso:	2020-2021		
Semestre:	Segundo		
Departamentos responsables:	Dpto. Bioquímica y Biología Molecular; Dpto. Genética, Fisiología y Microbiología.		
Profesor responsable: (Nombre, Depto., e-mail, teléfono)	Nuria de Pedro Ormeño	Dpto. Genética, Fisiología y Microbiología, Facultad de CC Biológicas	ndepedro@ucm.es 91.394.4990
Profesores:	Dpto. Bioquímica y Biología Molecular: Esmerilda García Delicado (esmerild@ucm.es), María Rosa Gómez Villafuertes (marosa@ucm.es), María Teresa Miras Portugal (mtmiras@ucm.es), María Jesús Oset Gasque (mjoset@ucm.es), Onintza Sagredo Ezkioga (onintza@ucm.es); Dpto. Genética, Fisiología y Microbiología: Esther Isorna Alonso (eisornaa@ucm.es), Nuria De Pedro Ormeño (ndepedro@ucm.es).		

Datos específicos de la asignatura

Descriptor:	Se trata de conocer los mecanismos moleculares y celulares implicados en la neurotransmisión sináptica y las distintas vías de señalización neuronal (intra- e intercelular). Se estudiarán a nivel bioquímico los principales sistemas de neurotransmisores y neuromoduladores en el sistema nervioso, así como su participación en las diferentes actividades que caracterizan la funcionalidad de este sistema.
Requisitos:	Conocimientos básicos de Neurobiología Molecular y Celular.
Recomendaciones:	Inglés a nivel de lectura. Conocimiento y manejo de las bases de datos bibliográficas.

Competencias

Competencias transversales y genéricas:	<p>Competencias transversales</p> <p>CT1. Demostrar capacidad de analizar con rigor artículos científicos.</p> <p>CT6. Conocer las normas de seguridad para el trabajo en el laboratorio y adquirir los hábitos que permitan trabajar con seguridad en el laboratorio.</p> <p>Competencias genéricas</p> <p>CG2. Demostrar capacidad de aplicar los conocimientos teórico-prácticos a la resolución</p>
--	---

	<p>de problemas en Neurociencia, en entornos nuevos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares).</p> <p>CG4. Comunicar sus conocimientos en Neurociencia a públicos especializados y no especializados.</p> <p>CG5. Demostrar habilidades de aprendizaje autónomo en Neurociencia.</p>
<p>Competencias específicas:</p>	<p>CE1. Profundizar en el conocimiento de las moléculas, células, tejidos y procesos responsables de la integración nerviosa.</p> <p>CE2. Manejar las técnicas y herramientas experimentales y bioinformáticas utilizadas en Neurociencia.</p> <p>CE3. Demostrar conocimientos avanzados sobre la base neurobiológica de los procesos fisis-patológicos asociados al sistema nervioso.</p> <p>CE4. Profundizar en el conocimiento del sistema nervioso de animales de interés en investigación, sanidad o industria, y sobre su utilización como modelos para el estudio de su neurofisiología normal y patológica.</p> <p>CE5. Desarrollar capacidad para realizar investigación original, publicable en revistas especializadas, que amplíe las fronteras del conocimiento en Neurociencia, incluyendo el diseño de experimentos para responder preguntas relevantes, su ejecución mediante los instrumentos y técnicas apropiadas, el análisis de los resultados obtenidos y la propuesta de nuevos experimentos.</p>
<p>Objetivos</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Adquirir conocimientos básicos sobre la estructura, biosíntesis, inactivación y receptores de los principales neurotransmisores y neuromoduladores. ✓ Conocer e interpretar las principales alteraciones de los sistemas de neurotransmisión y neuromodulación. ✓ Adquirir habilidades para el diseño de experimentos para desarrollar investigación e innovación en el ámbito de la neuroquímica. ✓ Adquirir formación básica sobre las principales técnicas de estudio y modelos de investigación en neuroquímica. 	
<p>Metodología</p>	
<p>Descripción:</p>	<p>Se aplicaran metodologías diferentes en función de las actividades programadas y los contenidos a desarrollar.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clases teóricas y seminarios teórico-prácticos. - Sesiones prácticas. - Trabajos académicos dirigidos. - Tutorías. <p>De manera específica los estudiantes prepararán una presentación en forma de póster a partir de un artículo científico para su presentación en una jornada científica que tendrá el valor de actividad general de todas las asignaturas del Máster en Neurociencia.</p> <p>Docencia semipresencial:</p> <p>Clases teóricas: Se impartirán mediante videoconferencia a través del Campus Virtual (<i>Blackboard Collaborate</i>) o plataformas alternativas (<i>Google Meet, Zoom...</i>), de forma tanto síncrona como asíncrona. En el caso de las primeras se respetarán los horarios planificados previamente. Además, el estudiante dispondrá de recursos de apoyo (audiovisuales, artículos de lectura, presentaciones de las clases...) a través del Campus Virtual de la asignatura.</p> <p>Seminarios: Se realizarán de forma tanto síncrona como asíncrona través de la plataforma <i>Blackboard Collaborate</i> del Campus Virtual (o plataformas alternativas: <i>Google Meet, Zoom...</i>). Se planteará la resolución de ejercicios prácticos, presentación de informes o trabajos, que los estudiantes entregarán a través del Campus Virtual.</p> <p>La presentación en forma de póster a partir de un artículo científico para su presentación</p>

en una jornada científica que tendrá el valor de actividad general de todas las asignaturas del Máster en Neurociencia, se llevaría a cabo en un entorno virtual (*Blackboard Collaborate* del Campus Virtual, o *Google Meet*, *Zoom*).

Prácticas: Sólo aquellas actividades que requieran equipamiento, materiales y/o contenidos que no puedan ser sustituidos por actividades en remoto, se llevarán a cabo de forma presencial. El resto de prácticas se realizarán en remoto a través del Campus Virtual de la asignatura mediante recursos interactivos, contenidos multimedia, material audiovisual o aplicaciones.

Docencia a distancia:

En caso de que la situación sanitaria lo requiera, las prácticas presenciales serán sustituidas por actividades en remoto a través del Campus Virtual (plataforma *Blackboard Collaborate*) o plataformas similares (*Google Meet*, *Zoom*...). Dichas actividades presenciales se adaptarán mediante la utilización de recursos interactivos, contenidos multimedia, material audiovisual o aplicaciones.

Tutorías: Tendrán lugar preferentemente de forma no presencial. En ambos escenarios la comunicación con los estudiantes tendrá lugar por varias vías: (1) a través del correo electrónico y (2) mediante sesiones síncronas a través de la plataforma existente en el Campus Virtual, previamente acordadas con los estudiantes interesados. El horario de las tutorías será el mismo que el establecido en el escenario presencial.

		Horas	% respecto presencialidad
Distribución de actividades docentes	Clases teóricas:	32	61,5%
	Clases prácticas:	9	17,3%
	Exposiciones y/o seminarios:	11	21,2%
	Tutoría:		
	Evaluación:		
	Trabajo presencial:	52	100%
	Trabajo autónomo:	98	
	Total:	150	

Bloques temáticos	<p>I. Introducción</p> <p>II. Acetil colina y aminos biógenas</p> <p>III. Aminoácidos y purinas</p> <p>IV. Endocannabinoides, neuropéptidos y esteroides</p> <p>V. Neuroquímica de la actividad motora y del ritmo sueño-vigilia</p>
-------------------	---

Evaluación

<p>Criterios aplicables:</p>	<p>De acuerdo con el Real Decreto 1125/2003, la evaluación se realizará de manera continua, y las calificaciones estarán basadas en la puntuación absoluta sobre 10 puntos.</p> <p>La evaluación se realizará en base a pruebas objetivas (60%); y la realización, exposición y discusión de seminarios y prácticas por los estudiantes (40%). Es necesario tener al menos el 50% de la calificación correspondiente en cada apartado de la asignatura y será un requisito imprescindible que el estudiante haya participado en, al menos, el 70 % de las actividades propuestas para poder ser evaluado.</p> <p>Docencia semipresencial:</p> <p>La evaluación se desarrollará de forma preferentemente presencial, siempre y cuando la situación sanitaria lo permita. No obstante, se establecerán actividades de evaluación continua (el desarrollo de casos prácticos, supuestos, entrega de informes, realización de</p>
-------------------------------------	--

cuestionarios...) que complementarán la nota y facilitarán la evaluación en caso de no poder realizarse la misma de modo presencial.

Los criterios de evaluación serán los mismos que en un escenario presencial.

Docencia a distancia:

Los criterios de evaluación serán los mismos que en un escenario presencial.

Para la realización de las pruebas se utilizará el Campus Virtual (o plataformas alternativas: *Google Meet, Zoom...*).

La identificación de los estudiantes durante la realización de las pruebas incluye la autenticación mediante el correo electrónico institucional (cuenta de usuario y contraseña) para acceder al Campus Virtual. También se podrá recurrir a la identificación mediante el uso de imágenes (videollamadas de *Blackboard Collaborate, Google Meet* o similar) o incluso el requerimiento de documento identificativo.

La revisión de exámenes se realizará preferentemente de modo no presencial mediante sesiones sincrónicas previamente acordadas con el interesado (*Blackboard Collaborate, Google Meet* o similar).

Organización semestral

Consultar Agenda Docente (Página web de la Facultad).

Temario

Programa teórico:

I. INTRODUCCIÓN

1. BIOQUÍMICA DEL MEDIO INTERNO CEREBRAL: Constitución y características bioquímicas de la barrera hematoencefálica. Formación, composición y función del líquido cefalorraquídeo.

2. FUNDAMENTOS BIOQUÍMICOS DE LA NEUROTRANSMISIÓN SINÁPTICA: Generalidades sobre la morfología de la sinapsis. Etapas en la sinapsis química. Interacciones neurona-glía.

3. BIOQUÍMICA DE LA SEÑALIZACIÓN INTRANEURONAL: Mecanismos moleculares y funciones de la señalización intraneuronal. Proteínas G. Fosfatidilinositoles. Nucleótidos cíclicos. Calcio. Fosforilación de serina y treonina. Fosforilación de tirosina.

II. ACETIL COLINA Y AMINAS BIÓGENAS

4. ACETIL COLINA: Organización del sistema nervioso Colinérgico. Bioquímica de la Acetil colina. Receptores. Aspectos funcionales de la neurotransmisión colinérgica en el Sistema Nervioso Central.

5. CATECOLAMINAS: Bioquímica de las catecolaminas. Receptores dopaminérgicos. Receptores adrenérgicos. Dinámica de los receptores catecolaminérgicos. Vías catecolaminérgicas en el Sistema Nervioso Central. Papel Funcional de los sistemas catecolaminérgicos.

6. SEROTONINA: Síntesis, liberación e inactivación de la serotonina. Receptores serotoninérgicos. Vías serotoninérgicas en el Sistema Nervioso Central y su implicación en la regulación fisiológica del organismo.

7. HISTAMINA: Células histaminérgicas en el Sistema Nervioso Central. Síntesis y degradación de la histamina. Receptores. Funcionalidad de las neuronas histaminérgicas cerebrales.

III. AMINOÁCIDOS Y PURINAS

8. GABA Y GLICINA: Características de las rutas metabólicas. Distribución anatómica de las vías gabaérgicas y glicinérgicas en el cerebro. Papel funcional.

	<p>9. GLUTAMATO Y ASPARTATO: Química y metabolismo. Receptores glutamatérgicos ionotrópicos y metabotrópicos Localización y fisiología de las vías que contienen glutamato. Mecanismos moleculares de la Potenciación y/o Depresión a corto y largo plazo. Papel del NO.</p> <p>10. PURINAS: Liberación y metabolismo: ecto-nucleotidasas. Receptores de adenosina. Receptores de nucleótidos. Efectos de las purinas en el Sistema Nervioso Central.</p> <p>11. TAURINA Y SULFÍDRICO: Neuromodulación de la actividad aminoacídica en el Sistema Nervioso Central.</p> <p>IV. ENDOCANNABINOIDES, NEUROPEPTIDOS Y ESTEROIDES</p> <p>12. ENDOCANNABINOIDES: Síntesis. Receptores. Finalización de la respuesta. Acción sobre los sistemas de neurotransmisión. Papel funcional.</p> <p>13. NEUROPEPTIDOS: Características bioquímicas y funcionales de las neuronas que contienen péptidos. Receptores e implicaciones funcionales de los neuropéptidos. Péptidos Opioides: localización y función.</p> <p>14. ESTEROIDES NEUROACTIVOS: Esteroides neuroactivos y neuroesteroides. Síntesis de esteroides en el sistema nervioso central. Mecanismos de acción y papel de los neuroesteroides en la función cerebral.</p> <p>V. NEUROQUÍMICA DE LA ACTIVIDAD MOTORA Y DEL RITMO SUEÑO-VIGILIA</p> <p>15. NEUROQUÍMICA DE LA ACTIVIDAD MOTORA en los Ganglios Basales.</p> <p>16. RITMO SUEÑO-VIGILIA: Fases del ritmo sueño-vigilia. Regulación homeostática, circadiana y ultradiana. Circuitos cerebrales implicados. Mecanismos neuroquímicos. Principales alteraciones y modelos de investigación.</p>
Programa práctico:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Visita a la Unidad de Investigación (Microscopía intravital) del Hospital Universitario Fundación Alcorcón (HUFA). 2. Estudio de la secreción de glutamato y su regulación. 3. Aproximaciones experimentales para el estudio de la neuroprotección. 4. Diseños experimentales para el estudio del comportamiento motor y alimentario.
Seminarios:	Se realizarán seminarios presenciales de temas de relevancia y actualidad relacionados con la asignatura.
Bibliografía:	<p>Brady, S.T., Siegel G.J., Albers R.W., Price D.L. Basic Neurochemistry: Principles of Molecular, Cellular and Medical Neurobiology. Elsevier Academic Press, 2012.</p> <p>Cooper J.R., Bloom F.E., Roth R.H. The Biochemical Basis of Neuropharmacology. Oxford University Press, 2003.</p> <p>Farooqui T., Farooqui A.A. Biogenic Amines: Pharmacological, Neurochemical and Molecular Aspect in the CNS. Nova Biomedical, 2010.</p> <p>Haleen D. Neurochemistry, Neuropharmacology and Behavior: Outlines on the Mechanism of Brain Function. VDM Verlag, 2010.</p> <p>Kandel E.R., Schwartz J.H., Jesse T.M. Principios de Neurociencia. MC Graw-Hill Interamericana, 2001.</p> <p>Lajtha A., Blaustein J.D. Handbook of Neurochemistry and Molecular Neurobiology: Behavioral Neurochemistry, Neuroendocrinology and Molecular Neurobiology. Springer, 2007.</p> <p>Lajtha A., Lim R. Handbook of Neurochemistry and Molecular Neurobiology: Neuroactive Proteins and Peptides. Springer, 2006.</p> <p>Lajtha A., Oja S.S., Schousboe A., Saransaari P. Handbook of Neurochemistry and Molecular Neurobiology: Amino Acids and Peptides in the Nervous System. Springer, 2007.</p> <p>Lajtha A., Vizi E.S. Handbook of Neurochemistry and Molecular Neurobiology: Neurotransmitter Systems. Springer, 2008.</p> <p>Purves D., Augustine G.J., Fitzpatrick D., Hall W.C., La Mantia A., White L.E. Neurociencia. Panamericana, 2015.</p>