

Guía Docente de asignatura – Máster en Neurociencia

Datos básicos de la asignatura

Asignatura:	Neurofarmacología y Neurotoxicología <i>“Neuropharmacology and Neurotoxicology”</i>		
Tipo (Oblig/Opt):	Optativa		
Créditos ECTS:	6		
Teóricos:	3,65		
Prácticos:	0,82		
Seminarios:	1,53		
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. de Farmacología y Toxicología; Dpto. Genética, Fisiología y Microbiología.		
Profesor responsable: (Nombre, Depto., e-mail, teléfono)	María Esther O’Shea Gaya	Dpto. Farmacología y Toxicología	estheros@ucm.es 91.394.7264
Profesores:	Dpto. de Farmacología y Toxicología: Irma Ares Lomban (irmaal@vet.ucm.es), M ^a Victoria Barahona Gomariz (vgb@vet.ucm.es), Borja García Bueno (bgbueno@med.ucm.es), Alicia García Culebras (aligar03@ucm.es), M ^a Dolores Gutiérrez López (lolagl@med.ucm.es), M ^a Aránzazu Martínez Caballero (arantxam@vet.ucm.es), Paula Moyano-Cires Ivanoff (pmoyanocires@ucm.es), José Luis Muñoz Madrigal (jimmadrigal@med.ucm.es), Luis Olivos Oré (olivos@ucm.es), M ^a Esther O’Shea Gaya (estheros@ucm.es), Javier del Pino Sans (jdelpino@pdi.ucm.es), Jesús Pradillo (jesuspradillo@med.ucm.es); Antonio Rodríguez Artalejo (antonio.artalejo@vet.ucm.es), Eva Ramos Alonso (eva.ramos@vet.ucm.es), Alejandro Romero Martínez (manarome@ucm.es), Rebeca Vidal (rebecavi@ucm.es) Dpto. Genética, Fisiología y Microbiología: Eva M. Marco López (emmarco@bio.ucm.es) Ignacio Ruiz-Jarabo (ignaru02@ucm.es)		

Datos específicos de la asignatura

Descriptor:	Se estudiarán las dianas de acción neurofarmacológica y la descripción de las diversas familias de fármacos (analgésicos opioides, anticonvulsivantes, ansiolíticos e hipnóticos, antidepresivos, antipsicóticos y fármacos utilizados en el tratamiento de trastornos neurodegenerativos). Se estudiarán, también, los mecanismos cerebrales implicados en la actuación de diferentes tóxicos (drogas de abuso, alcohol, metales y metaloides, biotoxinas marinas, micotoxinas y plaguicidas), con énfasis en los modelos experimentales <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i> para estudios farmacológicos y toxicológicos.
Requisitos:	Conocimientos básicos de Neurobiología Molecular y Celular.
Recomendaciones:	Inglés a nivel de lectura. Conocimiento y manejo de las bases de datos bibliográficas. Se recomiendan conocimientos generales de neuroquímica.

Competencias

Competencias transversales y genéricas:	Competencias transversales CT1. Demostrar capacidad de analizar con rigor artículos científicos. CT6. Conocer las normas de seguridad para el trabajo en el laboratorio y adquirir los hábitos que permitan trabajar con seguridad. Competencias generales CG2. Demostrar capacidad de aplicar los conocimientos teórico-prácticos a la resolución de problemas en Neurociencia, en entornos nuevos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares). Demostrar capacidad de aplicar los conocimientos teórico-prácticos a la resolución de problemas en Neurociencia, en entornos nuevos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares). CG4. Comunicar sus conocimientos en Neurociencia a un público especializado y no especializado.
---	--

	CG5. Demostrar habilidades de aprendizaje autónomo en Neurociencia.
Competencias específicas:	<p>CE3. Demostrar conocimientos avanzados sobre la base neurobiológica de los procesos fisiopatológicos asociados al sistema nervioso.</p> <p>CE4. Profundizar en el conocimiento del sistema nervioso de animales de laboratorio 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 in vitro e in vivo 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>CE9. Manejar los diferentes síndromes con implicaciones cognitivas en los sujetos con daño cerebral.</p>

Objetivos

- ✓ Estudiar los principios generales de acción de fármacos que actúan sobre el sistema nervioso central, incluyendo conceptos básicos y peculiaridades de farmacodinámica y farmacocinética en el sistema nervioso. Comprender los mecanismos de acción, efectos y utilidad terapéutica de los fármacos. Conocer los modelos animales experimentales validados para el estudio de diversas patologías y hacer demostraciones de diversas técnicas experimentales bioquímicas y conductuales.
- ✓ Proporcionar una perspectiva de los principales efectos neurotóxicos de diversas sustancias de naturaleza muy variada, así como establecer los principios de la evaluación del comportamiento y la identificación de los métodos que se aplican para el estudio de la neurotoxicidad. Estos métodos incluyen métodos de comportamiento y neurofisiológicos, una aproximación metodológica para la evaluación neuropatológica del sistema nervioso, y por último métodos endocrinológicos y bioquímicos.

Metodología

Descripción:	Clases teóricas de 50 minutos. Seminarios y clases prácticas de 60-90 min. Se utilizarán recursos audiovisuales. El profesor hará el seguimiento de la preparación de los seminarios y asesorará en todos los aspectos. 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.		
Distribución de actividades docentes		Horas	% respecto presencialidad
	Clases teóricas:	31	60,8%
	Clases prácticas:	7	13,7%
	Exposiciones y/o seminarios:	13	25,5%
	Tutoría:		
	Evaluación:		
	Trabajo presencial:	51	100%
Trabajo autónomo:	99		
Total:	150		
Bloques temáticos	I. Neurofarmacología II. Neurotoxicología		

Evaluación

Criterios aplicables:	Examen final tipo test sobre los contenidos de las clases teóricas (70%), exposición de trabajos en seminarios y participación en prácticas (30%). Es necesario aprobar las distintas partes de la asignatura. 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. La asistencia será un requisito imprescindible para la evaluación de la asignatura. Para ello el estudiante deberá haber participado, al menos, en el 70% de las actividades del curso. Se llevará a cabo un control de asistencia para cuantificar esta participación.
Organización semestral	Consultar agenda docente (en la página Web del Master y en el Campus virtual)
Temario	

<p>Programa teórico:</p>	<p>I. NEUROFARMACOLOGÍA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Principios de Farmacocinética. 2. Dianas de la acción farmacológica: aspectos moleculares. 3. Farmacología del sistema nervioso simpático. 4. Farmacología del sistema nervioso parasimpático. 5. Fármacos anestésicos locales. 6. Fármacos antidepresivos y antimaniacos. 7. Fármacos antipsicóticos. 8. Fármacos analgésicos opioides y otros. 9. Fármacos en la enfermedad de Parkinson y enfermedad de Huntington. 10. Fármacos en la enfermedad de Alzheimer y en la lesión cerebral isquémica. 11. Fármacos ansiolíticos e hipnóticos. 12. Fármacos anticonvulsivantes y antiepilépticos. 13. Farmacología de la obesidad. 14. Mecanismos generales de dependencia a fármacos y drogas de abuso. 15. Farmacología del sistema cannabinoide. Potencial terapéutico. Tratamiento de la dependencia a cannabinoides. 16. Tratamiento de la dependencia a etanol. 17. Tratamiento de la dependencia a nicotina. 18. Tratamiento de la dependencia a cocaína. 19. Tratamiento de la adicción a opiáceos. 20. Neurotoxicidad por anfetaminas y tratamiento de la dependencia. 21. Abuso y dependencia de alucinógenos. <p>II. NEUROTOXICOLOGÍA</p> <ol style="list-style-type: none"> 22. Compuestos químicos medioambientales y su implicación en el desarrollo de enfermedades neurodegenerativas. 23. Toxicidad tiroidea por compuestos químicos medioambientales y su relación con el desarrollo de enfermedades neurodegenerativas. 24. Neurotoxicidad por plaguicidas organofosforados y carbamatos y su implicación en el desarrollo de enfermedades neurodegenerativas. 25. Neurotoxicidad por plaguicidas piretroides. Biotransformación. Mecanismos de toxicidad. Intoxicaciones agudas y crónicas. 26. Neurotoxicidad de biotoxinas marinas y su uso como modelo de estudio de enfermedades neurodegenerativas. 27. Neurotoxicidad por metales y metaloides. Mecanismos de toxicidad. Arsénico y neuropatía periférica. Manganeso y síndrome parkinsoniano. Neurotoxicidad por Aluminio. 28. Neurotoxicidad por biometales y su papel en el desarrollo y progresión de enfermedades neurodegenerativas. 29. Neurotoxicidad por micotoxinas. Micotoxinas neurotóxicas.
<p>Programa práctico:</p>	<p>Neurofarmacología</p> <ul style="list-style-type: none"> • Práctica 1. Ensayo clínico. • Práctica 2. Evaluación experimental de fármacos que actúan sobre el aprendizaje y la memoria: 'water-maze'. • Práctica 3. Presentación y análisis de los principales modelos animales empleados en el desarrollo de psicofármacos. • Práctica 4. Ensayos en baño para órgano aislado.
<p>Seminarios:</p>	<p>Preparación, exposición y discusión de trabajos de investigación sobre los distintos temas de la asignatura. Se tratarán temas de especial actualidad e interés científico y social.</p> <p>Neurofarmacología</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seminario 1. Ejercicios sobre farmacología del sistema nervioso autónomo. • Seminario 5. PBL: Un trago que puede ser letal. • Seminario 8. PBL: La descarga de vida. • Seminario 9. Vías de administración. • Seminarios 2-4, 6 y 7: Los estudiantes prepararán trabajos sobre los últimos avances

en el descubrimiento de fármacos para el tratamiento de diversas patologías, como por ejemplo trastorno de hiperactividad con déficit de atención (ADHD), autismo, fibromialgia y fatiga crónica, cefaleas y migrañas, trastorno de la alimentación, así como efectos adversos neuropsiquiátricos asociados a diversos fármacos, y/o la aparición de nuevas drogas de abuso. Los temas se actualizarán periódicamente de acuerdo con los avances en la investigación.

Neurotoxicología

- Seminario 10. Evidencia epidemiológica de la asociación de exposición de pesticidas y enfermedad del Parkinson.
- Seminario 11. Evaluación del riesgo por la exposición del hombre a plomo y metil-mercurio.
- Seminario 12. Evaluación del riesgo por la exposición del hombre a agentes químicos y biológicos de guerra.
- Seminario 13. Ensayos de neurotoxicidad según exigencias publicadas en Directivas europeas y protocolos de la OCDE. Ensayos de neuropatía retardada por organofosforados. Ensayos de neurotoxicidad sobre la reproducción y el desarrollo.

Bibliografía:

Brick J, Erickson CK. Drugs, the Brain, and Behavior: The Pharmacology of Abuse and Dependence, 2nd ed. Routledge. 2012.

Collin C et al., Advances in Neuroregulation and Neuroprotection. CRC Press. 2013.

Del Pino J, Diaz MJ, Frejo MT. Thyroid Toxicity. Oak Park, USA Bentham Sciences Publishers, 2016. ISBN: 978-1681082219.

Flórez J, Armijo JA, Mediavilla A. Farmacología Humana. 6ª Edición. Elsevier Masson S.A. 2013.

Golan D, Armstrong EJ, Armstrong AW. Principios de Farmacología. Bases Fisiopatológicas del tratamiento farmacológico. 4ª Edición. Wolters Kluwer 2016. ISBN:978-8416781003.

Brunton LL, Chabner BA, Knollmann BC. Goodman & Gilman's. The Pharmacological Basis of Therapeutics. 13rd Edition. McGraw Hill. 2018. ISBN: 978-1259584732.

Nestler EJ, Hyman SE, Malenka R., Molecular Neuropharmacology. 3rd ed. McGraw-Hill. 2011.

Olmstead, MC, Animal models of drug addiction. Serie Neuromethods, Vol. 53. Humana Press. 2010.

Pasternak GW. The opiate receptors, Serie: The receptors, Vol. 23. 2th ed. Humana Press. 2010.

Ritter JM, Flower RJ, Henderson G, Loke YK, McEwan D, Rang HP. Rang & Dale's Pharmacology. 9th Edition. Elsevier. 2019. ISBN: 978-0702074486.

Stahl SM. Stahl's Essential Psychopharmacology: Neuroscientific Basis and Practical Applications. 4th Edition. Cambridge University Press, 2013,

Lorenzo P, Moreno A, Leza JC, Lizasoain I, Moro MA y Portolés A. Velázquez. Farmacología Básica y Clínica. 19ª Edición. Médica Panamericana. 2018. ISBN: 978-6078546077.

Recursos on-line: Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios: www.aemps.es; Agencia Europea de Medicamentos: www.ema.europa.eu; Food and Drug Administration: www.fda.gov; National Institute on Drug Abuse: www.nida.nih.gov; Base de datos de ensayos clínicos: <https://clinicaltrials.gov/>

Revistas científicas: Pharmacological Reviews, Trends in Pharmacological Sciences, Neuropsychopharmacology, etc.

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**.

Adenda

Metodología

Metodologías docentes y herramientas de docencia

Docencia semipresencial:

Clases teóricas: Se impartirán mediante videoconferencia a través del Campus Virtual (*Blackboard Collaborate*) o plataformas alternativas (*Google Meet, Zoom...*), de forma

tanto síncrona como asíncrona. En el caso de las primeras se respetarán los horarios planificados previamente y se podrá grabar las clases para ponerlas a disposición de los estudiantes. Además, el estudiante dispondrá de recursos de apoyo (audiovisuales, artículos de lectura, presentaciones de las clases...) a través del Campus Virtual de la asignatura.

Seminarios: Se realizarán de forma síncrona a través de la plataforma *Blackboard Collaborate* del Campus Virtual (o plataformas alternativas: *Google Meet*, *Zoom*...). Se planteará la resolución de ejercicios prácticos, presentación de trabajos en los grupos reducidos que corresponde a esta actividad.

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, aplicaciones, artículos, páginas web...

Docencia a distancia:
En caso de que la situación sanitaria lo requiera, las prácticas presenciales serán sustituidas por actividades síncronas en remoto a través del Campus Virtual (plataforma *Blackboard Collaborate*) o plataformas similares (*Google Meet*, *Zoom*...). Dichas actividades presenciales se adaptarán mediante la preparación de contenidos multimedia y/o habilitación de acceso a programas informáticos que permiten simular la práctica.

Tutorías: Tendrán lugar preferentemente de forma no presencial. En ambos escenarios los estudiantes tendrán disponibles varios canales de comunicación con el profesorado: (1) a través del correo electrónico (institucional o a través del Campus virtual), (2) a través de foros abiertos en el Campus virtual y (3) 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.

Evaluación

Criterios aplicables y métodos de evaluación:

Los criterios de evaluación (Examen final tipo test sobre los contenidos de las clases teóricas (70%), exposición de trabajos en seminarios y participación en prácticas (30%)) se mantienen idénticos a aquellos planteados en el documento original adaptándose únicamente la forma de desarrollar la evaluación.

El examen tipo test se realizará de forma preferentemente presencial, siempre y cuando la situación sanitaria lo permita. De no ser posible se realizará utilizando un cuestionario a través del Campus virtual*. 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).

La evaluación de las otras actividades se realizará acorde a la metodología docente utilizado en cada caso (el desarrollo de casos prácticos, supuestos, cuestionarios, problemas, participación en foros...).

Debido a que la asistencia es un requisito imprescindible para la evaluación de la asignatura, durante todas las actividades síncronas se monitorizará la conexión de los estudiantes como control de asistencia.

*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.