

**FICHA IDENTIFICATIVA****DATOS DE LA ASIGNATURA****Código:** 40143**Nombre:** Neurobiología de sistemas**Ciclo:** Máster Universitario Oficial**Créditos ECTS:** 12**Curso académico:** 2026-27**TITULACIONES**

| Titulación | Centro | Curso | Periodo |
|--|----------------------------------|-------|---------------------|
| 2074 - Máster Universitario en Neurociencias Básicas y Aplicadas | Facultat de Ciències Biològiques | 1 | Primer cuatrimestre |

MATERIAS

| Titulación | Materia | Carácter |
|--|---------------------------|-------------|
| 2074 - Máster Universitario en Neurociencias Básicas y Aplicadas | Neurobiología de sistemas | OBLIGATORIA |

COORDINACIÓN

LANUZA NAVARRO ENRIQUE

AGUSTIN PAVON MARIA CARMEN

RESUMEN

La materia Neurobiología de Sistemas se encuentra situada en el primer cuatrimestre del Máster en Neurociencias Básicas y Aplicadas de la Universitat de València. Comparte período lectivo con la Neurobiología Celular y Molecular y con la Neurobiología de la Conducta. Se trata de una materia integradora, que se mueve entre los niveles celular/molecular y el comportamiento.

Los objetivos generales de la asignatura Neurobiología de Sistemas son proporcionar al estudiante conocimientos básicos relativos a la organización del sistema nervioso en sistemas funcionales, reconocer la localización anatómica de sus centros en el encéfalo y la organización estructural de los mismos y entender cómo la actividad de los centros de cada uno de los sistemas funcionales contribuye a procesar la información para conseguir la percepción sensorial, la toma de decisiones, la ejecución de pautas motoras y los procesos mentales más complejos como la cognición, la emoción o la memoria.

La carga práctica de la materia pretende que el estudiante conozca los fundamentos de los métodos experimentales utilizados en el estudio de las relaciones anatomo-funcionales del sistema nervioso, y que adquiera destreza en el diseño experimental y el uso de las técnicas más habituales en este ámbito, que



sea capaz de interpretar los resultados de los experimentos y de entender sus implicaciones en el contexto del estado actual del conocimiento.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS DE LA MISMA TITULACIÓN

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

OTROS TIPOS DE REQUISITOS

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

2074 - Máster Universitario en Neurociencias Básicas y Aplicadas

Adquirir destrezas en el manejo de las metodologías empleadas en las neurociencias y en el registro anotado de actividades, así como en el manejo de programas informáticos para la obtención y análisis de los datos y la exposición de los resultados

Comprender las aproximaciones experimentales y sus limitaciones, así como interpretar resultados científicos en neurociencias y saber elaborar y redactar informes que los describan

Comprender y conocer las bases neuroanatómicas, neurohistológicas, neuroquímicas y electrofisiológicas del sistema nervioso central y periférico

Conocer la neurobiología de la percepción sensorial, la función motora y neuroendocrina, el aprendizaje, la memoria y la conducta así como las bases neurales de los trastornos psicológicos asociados y las estrategias terapéuticas

Conocer los principios éticos y legales de la investigación científica en neurociencias

Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

Que los/las estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

Que los/las estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

Que los/las estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

Que los/las estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.



Saber aplicar el método científico a los estudios en neurociencias y poseer el espíritu crítico requerido para distinguir la información científica rigurosa de la pseudociencia

Saber comunicar el conocimiento sobre neurociencia y sus implicaciones a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades, usando la lengua propia y el inglés.

Saber trabajar de manera responsable y rigurosa en el laboratorio, considerando los aspectos de seguridad, manipulación y eliminación de residuos así como del correcto uso de los animales de experimentación y los principios éticos para la investigación en humanos.

Saber trabajar en equipos multidisciplinares y diseñar estrategias experimentales multidisciplinares en el ámbito de las neurociencias para la resolución de problemas biológicos complejos

Ser capaz de aplicar las técnicas de búsqueda, identificación, selección y recogida de información científica especializada, así como de los métodos que se han de tener en cuenta a la hora de examinar críticamente cualquier clase de fuentes y documentos científicos.

Ser capaz de elaborar y estructurar una presentación en los distintos formatos de comunicación científica.

Ser capaz de realizar una correlación ajustada de estructura-función asignando los elementos estructurales asociados a las principales vías nerviosas, entender sus relaciones, la biofísica y la neuroquímica de la interacción entre centros y el papel en la función global del sistema

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

CLASES TEÓRICAS

Tema 1. Desarrollo del sistema nervioso. Diferenciación del neuroectodermo durante el desarrollo embrionario. Neurulación, de la placa neural al tubo neural (médula espinal y vesícula cefálica) y crestas neurales. Evolución de la vesícula cefálica a 3 vesículas: prosencéfalo, mesencéfalo y rombencéfalo. Formación de las placodas olfativas, nervios olfativos, placodas ópticas, retina, nervios ópticos y estructura del ojo. Formación de las placodas auditivas, oído y nervios y ganglios auditivos. Subdivisión de las 3 vesículas iniciales en las 5 definitivas (telencéfalo-hemisferios cerebrales, diencefalo, mesencéfalo, metencéfalo y mielencéfalo) y cerebelo. Desarrollo del SNP a partir de las crestas neurales.

Tema 2. Organización anatómica del sistema nervioso. Sistema Nervioso Central. Telencéfalo o cerebro: organización en sustancia gris y sustancia blanca (comisuras), hemisferios, sistema ventricular. Estructura en capas y funciones del neocórtex, paleocórtex e hipocampo. Anatomía y funciones básicas del estriado, la amígdala y el septum. Diencefalo: sistema ventricular, tálamo hipotálamo y epitálamo. Mesencéfalo: sistema ventricular. Anatomía y función del tectum (colículos visuales y auditivos), tegmentum (núcleos motores). Rombencéfalo: sistema ventricular. Organización columnar, haces de fibras y núcleos, formación reticular. Anatomía y función del cerebelo, puente, bulbo raquídeo. Médula espinal. Metamería en el SNC y periférico. Bases de las técnicas de neuroimagen en el estudio del encéfalo humano.



Tema 3. Sentidos corporales y dolor. Células somatosensoriales primarias. Modalidades de somatosensibilidad: tacto (presión), temperatura y nocicepción. Organización anatómica (metamérica) de la somatosensibilidad: los dermatomas. Las vías nerviosas somatosensoriales: la columna dorsal y vía la espino-talámica. Organización del cortex somatosensorial. El dolor como sensibilidad adaptativa. Analgesia inducida (teoría de la compuerta) y endógena. Papel de los opioides. Hiperalgnesia y dolor neuropático. Farmacología del dolor y la analgesia. Investigación en dolor y analgesia. Modelos animales de estudio del dolor y la analgesia.

Tema 4. Sistema auditivo. Sonidos, características del estímulo y exploración del entorno. La cóclea, células ciliadas y transducción auditiva. Vías auditivas: convergencia binaural y localización de la fuente sonora. Tonotopía. Procesamiento subcortical y cortical.

Tema 5. Sentidos químicos: Olfacción y gustación. Sistemas olfativo y vomeronasal. Olores y feromonas, la hipótesis olfativa dual. Epitelio olfativo y transducción sensorial. La familia de los receptores olfativos, y la codificación de los olores. Procesamiento en el bulbo olfativo. Organización del córtex olfativo. Hipótesis sobre la neurobiología de la detección de olores. Olores, memorias y emociones. El sistema del gusto. Botones gustativos, sabores básicos y transducción sensorial. Vías gustativas. Gusto, olor y sabor: integración en el cortex insular. Aversión condicionada a sabores.

TEMA 6. Sistema visual. La retina, fotorreceptores y transducción visual. Elementos celulares y procesamiento retiniano. Campos receptores. Estructura del campo visual, la fovea y los sistemas M y P. Vías visuales. El córtex visual. Alteraciones de la visión.

TEMA 7. Sistema vestibular y propiocepción. Papel del cerebelo.

TEMA 8. Sistemas motores. Mecanismos espinales de control motor: el huso neuromuscular y el órgano tendinoso de Golgi, reflejos espinales e integración espinal de los comandos motores. Sistemas motores descendentes: vías piramidales y extrapiramidales. Control motor: los ganglios basales y el cerebelo. Patologías neurodegenerativas de los sistemas motores.

TEMA 9. El sistema neuroendocrino. Anatomía funcional del hipotálamo. Homeóstasis y su disrupción: el estrés. Vías neurales del control de la ingesta. Vías neurales de los ritmos biológicos. El sueño. Contribución del hipotálamo al comportamiento social.

TEMA 10. Neurobiología del aprendizaje y la memoria. Tipos de memoria. Modelos animales para el estudio de la neurobiología del aprendizaje y la memoria. Habitación y sensibilización en Aplysia. Plasticidad sináptica. Memoria a corto plazo y a largo plazo. El papel de la vía AMP cíclico-PKA-MAPK-CREB. Aprendizaje asociativo. El papel de la amígdala en el condicionamiento clásico. El papel del hipocampo en el aprendizaje espacial (y la memoria explícita). Potenciación (y depresión) a largo plazo. Plasticidad estructural y memoria. Consolidación y reconsolidación.

TEMA 11. Fundamentos de Neurociencia Computacional.

PRÁCTICAS



PRÁCTICA 1. Neuroanatomía Humana. Disección del cerebro humano, anatomía macroscópica. Cortes sagitales, transversales y coronales. Segmentos. Tronco cerebral, cerebelo, pirámides, núcleos sensibles epicríticos, puente, colículos superior e inferior. Diencefalo, epitálamo, tálamo, subtálamo e hipotálamo. Núcleos basales, septum, amígdala, hipocampo, corteza, pedúnculos cerebrales. Esquema de irrigación.

PRÁCTICA 2. Estereotaxia. Referencias craneales, Bregma, Lambda y el punto cero. Los atlas estereotáxicos. Escalas AP, ML y DV. Torretas, micropipetas, electrodos y cánulas. La inyección de trazadores, drogas o agentes neurotóxicos (lesión).

PRÁCTICA 3. Aplicaciones de la cirugía estereotáxica: el trazado de conexiones mediante trazadores y vectores víricos. Ejemplo práctico.

PRÁCTICA 4. Técnicas de neuroanatomía funcional: expresión de c-fos.

PRÁCTICA 5. Visita guiada a la Unidad del Dolor del Hospital General de Valencia.

SEMINARIOS

SEMINARIO 1. El laboratorio del sueño. Análisis e interpretación de polisomnogramas y de registro vídeo del sueño. Ejemplos de patologías del sueño.

SEMINARIO 2. Fundamentos de Neurociencia Computacional

VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

ACTIVIDADES PRESENCIALES

| Actividad | Horas |
|--------------------|--------------|
| Tutorías | 16,00 |
| Teoría | 36,00 |
| Seminario | 4,00 |
| Otras actividades | 3,00 |
| Laboratorio | 18,00 |
| Total horas | 77,00 |

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

| Actividad | Horas |
|---|---------------|
| Asistencia a otras actividades | 0,00 |
| Elaboración de trabajos individuales o en grupo | 0,00 |
| Estudio y trabajo autónomo | 210,00 |
| Preparación de clases | 13,00 |
| Preparación de actividades de evaluación | 0,00 |
| Resolución de casos prácticos | 0,00 |
| Total horas | 223,00 |



METODOLOGÍA DOCENTE

Lección magistral con participación activa mediante la discusión de los aspectos más complejos y la resolución de dudas y preguntas

Prácticas en laboratorio con manejo de muestras, resolución de problemas, supuestos prácticos, elaboración de informes de prácticas, etc.

Discusión, reflexión y preparación de informes sobre tareas prácticas

EVALUACIÓN

Evaluación de las tutorías grupales al inicio del curso (15%): Las pruebas teóricas y prácticas finales de la asignatura solo podrán realizarse una vez aprobada la evaluación de las tutorías al inicio del curso.

Evaluación de los conocimientos teóricos (50%): Los conceptos trabajados en las sesiones teóricas se evaluarán mediante la realización de exámenes con preguntas y/o preguntas de opción múltiple. Será imprescindible obtener al menos 4 puntos sobre 10 en el examen teórico para realizar el cómputo total.

Evaluación de los conocimientos y habilidades prácticas (10%): Se requiere la asistencia al 80% de las clases prácticas (de laboratorio y presenciales). Se realizará una evaluación mediante la realización de exámenes con preguntas y/o preguntas de opción múltiple sobre el enfoque experimental de problemas neurobiológicos o la interpretación de los resultados de experimentos, como los planteados en las clases prácticas.

Informe práctico (25%): Los estudiantes elaborarán un informe práctico en grupos de 2-3 personas, que se evaluará teniendo en cuenta su concreción, claridad y el material bibliográfico utilizado.

Segunda convocatoria: si el alumno no ha superado la asignatura en la primera convocatoria, se conservan las calificaciones de las partes aprobadas (tutorías, prácticas, actividades realizadas durante el curso e informe de prácticas).

BIBLIOGRAFÍA

Kandel ER, Koester JD, Mack SH, Siegelbaum SA. eds. 2021 Principles of Neural Science, 6e. McGraw Hill

Squire LR et al. 2013 (4ª edición). Fundamental Neuroscience. Chapter 33 and 38, The Hypothalamus: an overview of regulatory systems & Neuroendocrine Systems

Kandel E, et al. (2013) Principles of Neural Science, 5th Edition McGrawHill



Purves D, Augustine, Fitzpatrick, Hall, LaMantia, McNamara, White. 2007. Neurociencia. 3a Edición. Editorial Médica Panamericana. Cuarta Edición inglesa en 2008, de Sinauer.

Squire LR, Berg D, Bloom FE, du Lac S, Ghosh A, Spitzer NC. 2008. Fundamental Neuroscience, 3rd Edition. Academic Press.

Cardinali DP. 2007. Neurociencia Aplicada: Sus fundamentos. Ed. Panamericana, Buenos Aires y Madrid

Martin JH. 1998. Neuroanatomía (segunda edición). Prentice-Hall. Madrid

Paxinos G (Ed). The Rat Nervous System (Third Edition). Academic Press. ISBN: 978-0-12- 547638-6

Paxinos G, Franklin KBJ. 2001. The Mouse Brain in Stereotaxic Coordinates. Academic Press, San Diego.

Paxinos G, Watson C. 2007. The Rat Brain in Stereotaxic Coordinates, 6th Edition. Academic Press, San Diego.

Puelles L, Martínez-Pérez S, Martínez de la Torre M. 2008. Neuroanatomía. Ed. Panamericana, Buenos Aires y Madrid

Breedlove SM, Watson NV, Rosenzweig MR. 2010. Biological Psychology: An Introduction to Behavioral, Cognitive, and Clinical Neuroscience, Sixth Edition. Edición española de Ariel, de 2005

Carlson NR. 2009. Fisiología de la conducta. 8a edición. Madrid: Pearson Educación. Edición inglesa, Physiology of Behavior, por la misma editorial (de Allyn and Bacon)

Kalat JD. 2009. Biological Psychology. Wadsworth Cengage Learning.