Universidad de Navarra

Métodos de investigación en neurociencias (MInvB)

Guía docente 2025-26

PRESENTACIÓN

Breve descripción:

La investigación en Neurociencias presenta una serie de dificultades derivadas de la propia complejidad del cerebro y de las patologías que afectan al Sistema Nervioso Central. El objetivo de esta asignatura es introducir al alumno en las principales técnicas que se utilizan en investigación para ahondar en el conocimiento del cerebro y de sus enfermedades. Se abordarán las principales técnicas para analizar *in vivo* la actividad cerebral así como el análisis y la interpretación de datos obtenidos mediante técnicas de imagen. Además, se estudiarán los principales modelos animales de las enfermedades neurodegenerativas y neuropsiquiátricas de mayor prevalencia y se realizarán e interpretarán las pruebas de conducta animal que permiten evaluar la posible utilidad terapéutica de nuevos fármacos para el tratamiento de las mismas.

- **Titulación**: Máster en Investigación Biomédica
- **Módulo/Materia**: Módulo II Especialidad. Especialidad en Neurociencia y Cognición.
- **ECTS**: 2
- **Curso, semestre**: Curso 1º y semestre 2º
- **Carácter**: Obligatoria en la especialidad de Neurociencia y Cognición, optativa para el resto de especialidades
- **Profesorado**: Dra. Elena Puerta (responsable), Dr. Miguel Valencia, Dr. Manuel Alegre, Dra. María Asunción Fernández-Seara, Dra. Elena Prieto.
- **Idioma**: Castellano
- **Aula, Horario**: Calendario del Máster

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

Competencias básicas

- CB6: 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.
- CB7: Que los 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.
- CB8: Que los 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.
- CB9: Que los 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.
- CB10: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias generales

- CG1: Abordar un reto biomédico en profundidad, desde distintos puntos de vista, identificando el estado de la ciencia actual.
- CG2: Identificar una cuestión o hipótesis significativa sobre un tema o problema biomédico y plantear los pasos que habría que dar para resolver dicha cuestión.
- CG3: Poseer la capacidad creativa y la originalidad para poder dar respuesta a las preguntas que plantea la investigación biomédica.
- CG4: Saber seleccionar y utilizar las técnicas adecuadas para desarrollar de manera eficaz y precisa un trabajo de investigación en biomedicina.
- CG5: Tener capacidad técnica para obtener resultados precisos y reproducibles a partir de los cuales se puedan sacar conclusiones válidas y objetivas en el área de biomedicina.
- CG6: Poseer capacidad crítica, tanto en la lectura de la literatura científica biomédica, como en la interpretación de los resultados experimentales.
- CG9: Trabajar en equipo con distribución de funciones y participación en reuniones de trabajo contribuyendo a la resolución de los problemas del ámbito biomédico y a la consecución de los objetivos del grupo de trabajo.

Competencias de la especialidad

- CEE1: Tener una visión global del funcionamiento del cerebro humano sano y enfermo desde el punto de vista de estudio de las distintas disciplinas de las neurociencias.
- CEE2: Profundizar en las bases moleculares de la transmisión sináptica, en el funcionamiento de las neuronas así como en su organización en circuitos y redes neuronales para poder entender el comportamiento humano.
- CEE3: Conocer los problemas derivados de las distintas patologías neurológicas y psiquiátricas así como los últimos avances en investigación.
- CEE4: Formar al investigador en aspectos clínicos como métodos de diagnóstico y terapias actuales de las patologías del sistema nervioso central.
- CEE5: Conocer las técnicas específicas que se utilizan en la investigación de neurociencias.
- CEE6: Saber seleccionar las técnicas adecuadas para responder una cuestión planteada en el ámbito de la investigación en neurociencias y ser capaz de utilizar dichas técnicas para obtener resultados precisos y reproducibles que permitan sacar conclusiones válidas y objetivas.

PROGRAMA

La asignatura se organizará en sesiones teóricas (18 h) y prácticas (18 h) que se intercalan con las clases de la asignatura “Enfermedades del Cerebro: del neurodesarrollo a la neurodegeneración”

1. EEG, Electromiografía y Potenciales Evocados / Sesión práctica: EEG y potenciales, velocidades de conducción (2h) Dr. Manuel Alegre
2. Técnicas de registro in vitro (patch clamp, MEA´s), in vivo (LFP´s AP). Optogenética, Chemogenética (2h) Dr Miguel Valencia
3. Sesión práctica: Cirugía estereotáxica en modelos animales y modelos impresos en 3D, colocación de electrodos, anestesia, registro agudo (3h) Dr Miguel Valencia
4. Equipamientos, digitalización de datos, almacenamiento (2h) Dr Miguel Valencia

5. Sesión práctica: Registro de animales en libre movimiento en condiciones basales y bajo modulación (3h) Dr Miguel Valencia
6. Series temporales, datos de panel, análisis frecuencial, análisis de procesos puntuales, spike sorting (1h) Dr Miguel Valencia
7. Gestión de datos e introducción al análisis de grandes volúmenes de datos (1h) Dr Miguel Valencia
8. Imagen molecular (2h) Dra Elena Prieto
9. Resonancia magnética funcional (2h) Dra María Asunción Fernández-Seara
10. Sesión práctica: Resonancia magnética funcional (2h) Dra María Asunción Fernández-Seara
11. Modelos experimentales de trastornos cognitivos (2h) Dra Elena Puerta
12. Sesión práctica: Modelos experimentales de trastornos cognitivos (3h) Dra Elena Puerta
13. Modelos experimentales de trastornos cognitivos (2h) Dra Elena Puerta
14. Sesión práctica: Modelos experimentales de trastornos cognitivos (3h) Dra Elena Puerta
15. Modelos experimentales de trastornos del movimiento (2h) Dra Elena Puerta
16. Sesión práctica: Modelos experimentales de trastornos del movimiento (3h) Dra Elena Puerta

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Actividades presenciales (1.48 ECTS, 37 h)

- Clases teóricas (0.72 ECTS, 20 h)
- Sesiones Prácticas (0.72 ECTS, 17 h)
- Examen escrito (0.04 ECTS, 1 h)

Actividades no presenciales (0.52 ECTS, 14 h)

- Trabajo autónomo del alumno (0.52 ECTS, 14 h)

EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA

Para obtener el aprobado en esta asignatura es necesario obtener una calificación final igual o superior a 5.

Porcentajes sobre la nota final:

- Examen final: 75%
- Evaluación de las prácticas: 20%
- Evaluación continua: 5%

IMPORTANTE: La nota de prácticas y de evaluación continua sólo serán tenidas en cuenta si el alumno consigue aprobar el examen final (nota igual o superior a 5 en el examen).

Universidad de Navarra

Se podrá conceder una Matrícula de Honor entre aquellos alumnos cuya calificación sea igual o superior a 9.

Todos los alumnos que no superen el 5 tienen derecho a una convocatoria extraordinaria.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Los alumnos que suspendan tendrán derecho a una convocatoria extraordinaria en la que realizarán un ***examen de recuperación*** para demostrar su mejora en los conocimientos teóricos.

- Las *notas de evaluación de prácticas* y de *evaluación continua* se mantienen.

HORARIOS DE ATENCIÓN

Para cuestiones generales sobre la asignatura, contactar por email con el profesor responsable (epuerta@unav.es)

Para cuestiones más específicas de las sesiones, se aconseja contactar por e-mail con el profesor responsable de cada sesión.

- Dr. Miguel Valencia (mvustarroz@unav.es)
- Dr. Manuel Alegre (malegre@unav.es)
- Dr. Luis Humberto Eudave (leudave@unav.es)
- Dra Elena Prieto (eprietoaz@unav.es)
- Dra. Elena Puerta (epuerta@unav.es)

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía:

1. Kandel E.R., Schwartz J.H., Jessell T.M. (2021) Principles of Neural Science. 6th Ed. McGraw-Hill, USA. Localízalo en la Biblioteca
2. Wallisch P., Benayoun M., Lusignan M., Dickey A. S., Hatsopoulos N. and Baker T. I. (2013) Matlab for Neuroscientists: An Introduction to Scientific Computing in MATLAB. Academic Press. USA Localízalo en la Biblioteca (Formato electrónico)
3. Iriarte J., Artieda J., (2013). Manual de Neurofisiología Clínica. Editorial Médica Panamericana. Localízalo en la Biblioteca (Formato electrónico)

Lecturas recomendadas:

1. Buzsáki, G. (2006) Rhythms of the Brain. Oxford University Press, USA Localízalo en la Biblioteca
2. Nunez P.L, Srinivasan, R. (2006) Electric Fields of the Brain. The Neurophysics of EEG, 2nd Ed. Oxford University Press, UK
3. Baillet, S., Mosher, J.C., Leahy, R.M. (2001) Electromagnetic brain mapping. Signal Processing Magazine, IEEE. 18(6):14-30.
4. Gerstner, W. Kistler, W.M. (2002). Spiking neuron models. 1st Ed. Cambridge University Press. Localízalo en la Biblioteca (Formato electrónico)