



Universidad  
de Navarra

*Bases funcionales y métodos de estudio del Sistema Nervioso. (MinvB)  
Guía docente 2026-27*

## PRESENTACIÓN

Esta asignatura proporciona una visión unificada del **funcionamiento normal del sistema nervioso** junto con las **principales metodologías neurofisiológicas y neurotecnológicas utilizadas para su estudio en investigación y en clínica**. A lo largo del curso, el estudiante adquirirá una comprensión profunda de los **mecanismos** que sustentan la función y la disfunción neurológica, y aprenderá cómo estos procesos pueden ser **registrados, modulados y cuantificados** mediante técnicas electrofisiológicas, ópticas, químicas y de neuromodulación. La asignatura conecta así las **bases fisiopatológicas** de los trastornos neurológicos y motores con las **herramientas experimentales modernas** que permiten investigarlos y desarrollar estrategias terapéuticas avanzadas, integrando la actividad neuronal y el comportamiento dentro de un marco multimodal y traslacional.

Créditos: 3 ECTS

Titulación: Máster en Investigación Biomédica

Módulo: Módulo II – Especialidad en Neurociencia y Cognición

Clase y horarios: especificados en el calendario del máster ([https://calendar.google.com/calendar/u/0/embed?src=unav.es\\_tt6v6191615kgepdthsblouphk@group.calendar.google.com&ctz=Europe/Madrid](https://calendar.google.com/calendar/u/0/embed?src=unav.es_tt6v6191615kgepdthsblouphk@group.calendar.google.com&ctz=Europe/Madrid))

Tipo de asignatura: obligatoria en la especialidad en Neurociencia y Cognición y optativa para el resto de especialidades

Idioma: español

### Profesores que la imparten:

- Manuel Alegre Esteban, Departamento de Neurología y Neurocirugía de la Facultad de Medicina. (malegre@unav.es)
- Miguel Valencia Ustárroz, Laboratorio de monitorización y control fisiológico, CIMA. (mvustarroz@unav.es)
- Elena Urrestarazu Bolumburu, Departamento de Neurología y Neurocirugía de la Facultad de Medicina. (eurrestara@unav.es)
- Secundino Fernández, Departamento de Otorrinolaringología de la Facultad de Medicina. (sfgonzalez@unav.es)
- María Jesús Nicolás Apesteguía. Laboratorio de monitorización y control fisiológico, CIMA. (mnicolas@unav.es)

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### Generales

RA1 - 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

RA2 - 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



# Universidad de Navarra

RA4 - 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

RA5 - 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

RA6 - Abordar un reto biomédico en profundidad, desde distintos puntos de vista, identificando el estado de la ciencia actual

RA7 - Identificar una cuestión o hipótesis significativa sobre un tema o problema biomédico y plantear los pasos que habría que dar para resolver dicha cuestión

RA8 - Poseer la capacidad creativa y la originalidad para poder dar respuesta a las preguntas que plantea la investigación biomédica

RA9 - Saber seleccionar y utilizar las técnicas adecuadas para desarrollar de manera eficaz y precisa un trabajo de investigación en biomedicina

RA10 - 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

RA11 - Poseer capacidad crítica, tanto en la lectura de la literatura científica biomédica, como en la interpretación de los resultados experimentales

RA12 - Comunicar de manera oral y con soltura, tanto en español como en inglés, un tema o datos de investigación biomédica teniendo en cuenta el auditorio al que va dirigida la presentación.

RA13 - Redactar de manera correcta, precisa y con una buena estructura del texto distintos tipos de trabajos de investigación en biomedicina.

## *Específicos*

RAO8 - 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.

RAO9 - 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.

RAO10 - Conocer los problemas derivados de las distintas patologías neurológicas y psiquiátricas así como los últimos avances en investigación.

RAO11 - Formar al investigador en aspectos clínicos como métodos de diagnóstico y terapias actuales de las patologías del sistema nervioso central.

RAO12 - Conocer las técnicas específicas que se utilizan en la investigación de neurociencias.

RAO13 - 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**

### **Programa de la asignatura**



| Sesión | Título                                    | Tipo | Dur. | Contenidos principales   | Profesor/Aula           |
|--------|---|------|------|--|-------------------------|
| 1      | Potencial de acción y conducción nerviosa | 1    | 1h   | Fisiología de la conducción nerviosa central y periférica  | Dr. Manuel Alegre       |
| 2      | Introducción al control motor. Reflejos   | 1    | 1h   | ¿Cómo nos movemos? Teorías sobre el control motor. Fisiología de los reflejos                              | Dr. Manuel Alegre       |
| 3      | Control cortical del movimiento           | 1    | 1h   | Fisiología de las diferentes cortezas motoras (M1, SMA...).  | Dr. Manuel Alegre       |
| 4      | Cerebelo y ganglios basales               | 1    | 1h   | Introducción a la fisiología del cerebelo y los ganglios basales.  | Dr. Manuel Alegre       |
| 5      | Visión global del sistema motor           | 1    | 1h   | Tipos de movimientos. Aprendizaje motor.   | Dr. Manuel Alegre       |
| 6      | Sistema somatosensorial                   | 1    | 2h   | Receptores cutáneos. Transmisión de la información somatosensorial. Introducción a la fisiología del dolor | Dr. Manuel Alegre       |
| 7      | Sentidos químicos                         | 1    | 2h   | Fisiología del gusto y el olfato   | Dr. Secundino Fernández |
| 8      | Audición y visión                         | 1    | 2h   | Fisiología de la audición y la visión  | Dr. Manuel Alegre       |



|    |  |   |     |  |                        |
|----|--|---|-----|--|------------------------|
| 9  | Sistema vestibular y postura                                   | 1 | 1h  | Fisiología del sistema vestibular. Equilibrio y postura  | Dr. Manuel Alegre      |
| 10 | Sueño  | 1 | 1h  | Fisiología del sueño   | Dra. Elena Urrestarazu |
| 11 | Introducción a la investigación experimental en neurociencias. | 1 | 1 h | Diseño experimental, enfoques multimodales.  | Dr. Miguel Valencia    |
| 12 | Técnicas de registro in vitro                                  | 1 | 1h  | Patch-clamp, MEAs, fundamentos, ruido, aplicaciones  | Dr. Miguel Valencia    |
| 13 | Técnicas de registro in vivo                                   | 1 | 2 h | LFPs, spikes, electrodos, registros agudos y crónicos  | Dr. Miguel Valencia    |
| 14 | Técnicas habituales de registro en clínica                     | 1 | 2h  | EEG y potenciales evocados   | Dr. Manuel Alegre      |
| 15 | Técnicas clásicas y actuales de monitorización cerebral        | 1 | 2 h | Microdiálisis, voltametría y registro yuxtacelular: principios, limitaciones y contexto histórico. Optogenética, chemogenética, fiber photometry y microscopía miniaturizada (miniscopios) | Dr. Miguel Valencia    |



|    |   |   |     |  |                                   |
|----|---|---|-----|--|-----------------------------------|
| 16 | Neuromodulación física y eléctrica                | 1 | 1 h | Estimulación cerebral profunda (DBS), estimulación eléctrica, HIFU /tFUS     | Dr. Miguel Valencia               |
| 17 | Digitalización, sincronización y gestión de datos | 1 | 1 h | Cadena de adquisición, sincronización multimodal, FAIR data                  | Dr. Miguel Valencia               |
| 18 | Cirugía estereotáxica y preparación experimental  | 4 | 3 h | Anestesia, estereotáxico, colocación de electrodos, fibras ópticas y cánulas | Dra. M <sup>a</sup> Jesús Nicolás |
| 19 | Registro y modulación multimodal in vivo          | 4 | 3 h | Electrofisiología + óptica + estimulación                                    | Dra. M <sup>a</sup> Jesús Nicolás |
| 20 | Análisis integrado actividad–modulación–conducta  | 4 | 3 h | LFP/spikes, señales ópticas, DeepLabCut /SLEAP, métricas motoras             | Dr. Miguel Valencia               |
| 21 | Registro de EEG y potenciales evocados            | 4 | 2h  | EEG, PEA, PEV, PESS  | Dr. Manuel Alegre                 |

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

AF1 - Clases teóricas: 23 horas

AF4 - Clases prácticas presenciales: 11 horas

AF5 - Trabajo autónomo del alumno/a: 39 horas

AF7 – Evaluación: 2 horas



Universidad  
de Navarra

## EVALUACIÓN

### CONVOCATORIA ORDINARIA

# Examen, prueba escrita (70%): Examen de preguntas cortas sobre el contenido teórico y práctico de la asignatura

# Discusión crítica oral de un trabajo científico relacionado con el contenido de la asignatura (30%).

### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

- En la convocatoria extraordinaria se realizará únicamente la prueba escrita, pudiéndose guardar la nota de la discusión crítica del trabajo si el alumno lo desea

## HORARIOS DE ATENCIÓN

Concretar cita previamente vía e-mail: [malegre@unav.es](mailto:malegre@unav.es) / [mvustarroz@unav.es](mailto:mvustarroz@unav.es)

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

El material docente que se va utilizar y los accesos a enlaces web o recursos adicionales estarán a disposición del alumno a través de ADI.

Referencia de consulta:

Haines DE, Mihailoff GA. Principios de neurociencia. Aplicaciones básicas y clínicas. Ed. Elsevier. [Localízalo en la Biblioteca](#) (formato electrónico).