



Clínica  
Universidad  
de Navarra

GUÍA FORMATIVA UD

# Neurofisiología Clínica

FECHA REVISIÓN: 2026

TUTORA DE RESIDENTES: **Dra. Elena Urrestarazu**



## Contenido

EL SERVICIO DE NEUROFISIOLOGIA DE LA CLÍNICA UNIVERSIDAD DE NAVARRA .....	3
Unidad docente.....	4
PROGRAMA DE LA ESPECIALIDAD.....	4
Denominación .....	4
Introducción .....	4
Definición de la especialidad y sus competencias.....	5
ITINERARIO FORMATIVO.....	6
Objetivos de la formación.....	6
Desarrollo de la investigación, docencia y sesiones.....	6
Contenidos específicos.....	7
Conocimientos.....	7
Formación .....	7
Habilidades.....	11
Actividades asistenciales.....	12
Actitudes.....	13
Rotaciones y guardias.....	14
Niveles de supervisión/responsabilidad.....	15
Capacitación final del médico residente .....	16
Evaluación .....	16
Evaluación de recursos .....	16
Evaluación del programa docente .....	16
Evaluación de resultados.....	16
Evaluación final del Residente.....	16
ECOFE .....	17
Bibliografía básica.....	17
ANEXO.....	19
Objetivos por rotación .....	19

## **EL SERVICIO DE NEUROFISIOLOGIA CLÍNICA DE LA CLÍNICA UNIVERSIDAD DE NAVARRA**

El Servicio está organizado en 4 apartados principales que dependen de la disponibilidad de salas de exploración:

- Potenciales evocados, registro de temblor y mioclonías, y electroretinograma
- Electromiograma, electroneurograma y estimulación magnética cortical
- Electroencefalografía, Vídeo-EEG, y estudios de sueño
- Monitorización intraoperatoria

Equipamiento y recursos materiales para la actividad asistencial

- Aparato de EEG: 1 fijo y 2 portátiles
- Equipo de polisomnografía/Vídeo-EEG: 6
- Equipo de EMG: 2
- Equipo de monitorización intraoperatoria: 2
- Equipo para realización de potenciales evocados: 1
- Sudoscan: 1
- Termotest: 1

Equipamiento y recursos materiales para la investigación

- Equipo de registro y análisis Brain Vision
- Equipo de registro de EMG multicanal para estudio de movimientos anormales.
- Laboratorio de neurofisiología para registro en animales pequeños, con equipo de estereotaxia para implantación de electrodos intracraneales.
- Estimulador magnético para estimulación doble y repetitiva.
- Equipo de potenciales evocados.
- Programas de análisis: Spike, Matlab, Signal, Harmonie.

Participación en grupos interdisciplinares

- Unidad de sueño: Neumología, Otorrinolaringología, Endocrinología, Neurología, Neuropediatría, Neurofisiología Clínica
- Unidad de epilepsia: Neurocirugía, Neurología, Neuropediatría, Radiología, Medicina nuclear, Neurofisiología Clínica
- Cirugía funcional: Neurocirugía, Neurología, Neurofisiología clínica
- Monitorización quirúrgica: Neurocirugía, COT, ORL, Cirugía vascular, Neurofisiología clínica

Para más Información sobre la actividad y recursos consultar página web:  
<https://www.cun.es/nuestros-profesionales/servicios-medicos/neurofisiologia>

## Unidad docente

El Servicio de Neurofisiología Clínica está acreditado por el Ministerio de Sanidad para la formación de **1 residente/año**, aunque habitualmente se oferta una plaza de forma bianual.

Nuestro servicio ofrece toda la formación necesaria para la especialidad sin necesidad de rotaciones externas, pero se anima encarecidamente a los residentes a realizarlas de forma electiva en las áreas de mayor interés tanto en centros nacionales como internacionales de referencia.

A lo largo de su formación, el residente va adquiriendo un grado progresivamente mayor de responsabilidad en la realización de las pruebas, con la supervisión necesaria. Durante todo el proceso de residencia se sigue un programa de tutorización individualizado.

Los residentes realizan guardias localizadas de la especialidad a partir de los primeros seis meses, y pueden realizar de forma optativa guardias de presencia física en urgencias si lo desean.

El programa formativo incluye la asistencia a las sesiones del servicio y a las sesiones clínicas generales del centro.

Adicionalmente, se anima a los residentes a participar en tareas docentes de grado (prácticas, seminarios, talleres) en la Facultad de Medicina.

## PROGRAMA DE LA ESPECIALIDAD

El programa formativo de la especialidad está recogido en la [Orden SCO/2671/2008](#).

### Denominación

Neurofisiología Clínica.

Duración: 4 años.

Estudios previos: Licenciado/Grado en Medicina.

### Introducción

La Neurofisiología Clínica (NFC) es una especialidad médica con tradición en España. Se inicia en 1937, en Burgos, con la puesta en marcha del primer electroencefalógrafo para el soporte diagnóstico neuroquirúrgico. Desde su inicio surgen unidades asistenciales específicas de electroencefalografía constituidas por profesionales médicos con dedicación plena a la exploración funcional del sistema nervioso. En estas unidades se iban incorporando progresivamente las nuevas técnicas neurofisiológicas que iban apareciendo, tales como la electromiografía, estudios polisomnográficos, potenciales evocados visuales, auditivos y somatosensoriales, cartografía cerebral, estimulación magnética, etc.

El comienzo de la NFC como especialidad independiente data de las décadas de los años cincuenta y sesenta en los países del norte de Europa (Suecia, Dinamarca, Finlandia, Reino Unido, etc.), extendiéndose posteriormente a otros países.

La NFC española entra a formar parte como miembro fundador de la federación Internacional de Electroencefalografía y NFC en el año 1947. En 1949 existían ya nueve unidades asistenciales entre Barcelona y Madrid que estaban ubicadas en hospitales y clínicas de referencia del país. A partir de 1953 están presentes como Unidades o Departamentos de Electroencefalografía en los Hospitales Clínicos de Barcelona, Madrid, Pamplona y Santiago de Compostela, entre otros, impartiendo programas de formación en la materia y cursos monográficos de doctorado. En 1956, el Instituto Nacional de Previsión crea en su red asistencial plazas por oposición de especialistas en esta disciplina en Barcelona, Bilbao, Granada, La Coruña, Madrid, Sevilla, Valencia y Zaragoza.

En la década de los sesenta comienzan a convocarse plazas de médicos residentes en NFC fundamentalmente en los Hospitales Clínicos Universitarios. La realidad clínica asistencial en la Sanidad Pública, en el año 1977, se concretaba en un total de 49 Servicios Centrales de NFC y hasta 79 Secciones de NFC hospitalaria.

Este hecho y la realidad histórica determinan que el Real Decreto 2015/1978 presente como especialidad médica a la NFC, utilizándose como referencia los programas de formación en la especialidad existentes ya en otros países del ámbito europeo (Dinamarca, Finlandia, Italia, Noruega, Reino Unido, Suecia...), en los que se requiere un período formativo que oscila entre 4 y 5 años según los países, que se distribuyen en un período de formación genérica y otro de formación específica.

## **Definición de la especialidad y sus competencias**

La NFC es una disciplina médica cuyo objetivo fundamental es el estudio de los grandes síndromes y enfermedades del Sistema Nervioso Central y Periférico. Utiliza técnicas instrumentales basadas fundamentalmente en el registro de la actividad eléctrica o magnética de distintas estructuras o sistemas, en situación basal o bajo estimulación. Es útil en el diagnóstico, cuantificación y seguimiento de distintas enfermedades neurológicas, de los órganos de los sentidos y del músculo.

Su campo de acción abarca, básicamente, todas las patologías del Sistema Nervioso. Dado que la afectación primaria o secundaria del Sistema Nervioso entra dentro de las áreas de actuación de todas las especialidades médicas y quirúrgicas, básicamente y por orden de demanda: Pediatría, Traumatología, Neurología, Neurocirugía, Psiquiatría, Reumatología, Neumología, Medicina Interna, Rehabilitación, Otorrinolaringología, Oftalmología, Medicina Intensiva, Medicina Legal, etc. Por tanto, los Servicios de Neurofisiología en un hospital tienen carácter de Servicio Central. La investigación médica, en todas sus áreas, también se beneficia de su contribución pues aporta herramientas insustituibles de estudio del Sistema Nervioso Central y Periférico.

## **ITINERARIO FORMATIVO**

### **Objetivos de la formación**

La formación del médico Residente tiene por objetivo adquirir los conocimientos y destrezas propias de la especialidad de Neurofisiología.

Además, como cualquier otro médico especialista debe formarse en:

- Desarrollar la prevención, la promoción de la salud y la educación sanitaria de los pacientes, de sus familiares y de la comunidad.
- Realizar con eficacia, una correcta y completa asistencia a los pacientes, tanto en el ámbito hospitalario como extrahospitalario.
- Asegurar su autoformación continuada.
- Desarrollar una investigación clínica y/o básica.
- Prepararse para la comunicación científica y docencia universitaria.

A lo largo de todo el período de formación en la especialidad de NFC, el médico residente desarrollará de forma tutorizada el programa teórico-práctico de la especialidad para capacitarle en el manejo de los distintos métodos de exploración y diagnóstico neurofisiológico (EEG, EMG, potenciales evocados...).

La formación del neurofisiólogo clínico se conformará como práctica clínica en una unidad de NFC acreditada para tal fin, realizando estudios neurofisiológicos diferenciados, con la tecnología y la metodología disponibles en dicha Unidad. La formación se complementará con un programa de conocimientos teóricos.

El sistema de aprendizaje será siempre tutorizado y basado en la práctica clínica.

### **Desarrollo de la investigación, docencia y sesiones**

Parte fundamental de la Residencia en de Neurofisiología es la introducción en tareas de investigación y en labores docentes. Durante este periodo cada residente se involucrará en al menos un proyecto de investigación. Uno de esos trabajos servirá como primer paso para la Tesis Doctoral. Como resultado del desarrollo de dichos trabajos se animará al residente a presentar los resultados en el Congresos Nacionales de Neurofisiología o de Neurociencias, y si es el caso en un congreso internacional de la especialidad o en congresos más específicos, como la Liga española contra la epilepsia o el congreso nacional de sueño. Durante la residencia, el médico Residente de Neurofisiología recibirá formación general en metodología de investigación básica y clínica en los cursos de doctorado y en las sesiones del Servicio.

Su labor docente se centrará en la atención de los estudiantes que realizan su pasantía en Neurofisiología y en dar alguna sesión práctica de la asignatura de NFC.

Además, el residente debe participar activamente en las sesiones del Servicio y en las sesiones de residentes de Neurología, actuando como ponente cuando le corresponda, generalmente una vez cada dos meses.

## Contenidos específicos

### Conocimientos.

Como los demás residentes, el de NFC debe alcanzar una serie de conocimientos, comunes a todas las especialidades. El médico Residente debe asegurarse, durante su período de formación, la adquisición de conocimientos teóricos a través de un autoaprendizaje continuado, siempre tutorizado, que le permita tomar decisiones en el tratamiento de los pacientes, de sesiones clínicas, de sesiones de morbimortalidad, de cursos de formación y actualización especialmente acreditados, de las revistas médicas especializadas, de la información recibida a través de la red, etc. El médico residente debe adquirir conocimientos suficientes para desarrollar una actividad competente. En el caso de la NFC, existe lógicamente un mayor hincapié en el conocimiento de las bases de la Neurociencia, las enfermedades del Sistema Nervioso, enfermedades de los sentidos y del músculo, y también en informática y análisis de señales.

### Formación

#### Primer Año: Rotaciones por Neurología y otras especialidades

*Área Básica:* Neurofisiología experimental. Tecnología en relación con la especialidad. Informática y tratamiento de señales neurofisiológicas. Bioestadística y Legislación.

*Área Clínica:* Rotaciones básicas (Neurología, Pediatría y Psiquiatría). Rotaciones optativas (Medicina Intensiva, Neurocirugía, Oftalmología, ORL).

Los objetivos de la formación genérica deberán ser cubiertos durante el primer año de formación.

Durante el primer año, el médico residente en formación debe realizar las siguientes rotaciones:

- 1 mes en Neurofisiología Clínica (obligatoria).
- 7 meses en Neurología de adultos (obligatoria).
- 2 meses en Neurología pediátrica (obligatoria).
- 2 meses en Psiquiatría (obligatoria).

A lo largo de este período, el médico residente adquirirá o actualizará los conocimientos teóricos correspondientes a la formación genérica tanto en el área de las ciencias básicas como en las clínicas, realizando guardias en Urgencias.

#### Formación específica en NFC

Comprenderá el conocimiento de la metodología y patrones básicos de respuesta en todos aquellos procesos clínicos que son objeto de estudio de la especialidad, en sus grandes apartados de Electroencefalografía, Polisomnografía, Potenciales evocados, Electroneurografía y Electromiografía. Los objetivos de la formación específica de NFC se cubrirán en los tres años

restantes de acuerdo con el aprendizaje de las habilidades técnicas propias de la especialidad. Si alguna de las partes de la formación, no son disponibles en CUN, se le facilitará una rotación externa en un hospital de España o del extranjero. Además, como parte imprescindible de su formación el Residente acudirá a las sesiones clínicas de los Servicios de Neurofisiología y Neurología, a la sesión de Neurociencias, a la sesión de investigación de Neurofisiología, y a las sesiones de epilepsia y sueño. También, como parte de su formación teórica, el Residente asistirá a los Cursos de Doctorado de Neurociencias y a las clases del master de Neurociencias, en especial a los cursos de Neurofisiología Fundamental y Clínica, y al de Análisis y adquisición de Señales neurofisiológicas.

## **Segundo Año: Formación Específica, Electroencefalografía y Sueño**

En este año debe realizarse el aprendizaje técnico y valoración de los diferentes tipos de registro de la actividad bioeléctrica cerebral y de los registros poligráficos de vigilia y sueño. Se estudia la electroencefalografía del adulto y del niño normal y sus posibles variantes, así como en las diferentes patologías. Los tipos de estudios que debe practicar y aprender son:

- Técnicas de registro del EEG.
- EEG normal y patológico en niños y adultos
- Monitorización vídeo EEG
- Electroencefalografía
- Estudios polisomnográficos
- Poligrafía respiratoria
- Actigrafía
- Test de Latencias Múltiples de Sueño

Al final del año, el médico residente deberá ser capaz de emitir un informe de las exploraciones efectuadas y de realizar un juicio neurofisiológico de la patología que presenta el paciente.

Los registros de EEG posibilitarán el conocimiento de los patrones electroencefalográficos de las siguientes patologías:

- Epilepsias y síndrome epilépticos.
- Tumores cerebrales y enfermedades oncológicas.
- Enfermedades infecciosas. Enfermedades cerebrovasculares.
- Enfermedades degenerativas.
- Traumatismos craneoencefálicos.
- Enfermedades metabólicas y tóxicas. Anoxia cerebral.
- Monitorización intraquirúrgica.
- Estados de coma.
- Diagnóstico de muerte cerebral.
- Trastornos psiquiátricos.

Los estudios de sueño incluirán las diferentes patologías, tanto en niños como en adultos, de forma que posibiliten el conocimiento de los diferentes trastornos del sueño-vigilia:

- Insomnios: estudio polisomnográfico y actigrafía
- Trastornos respiratorios durante el sueño (Síndrome de apneas obstructivas durante el sueño. Síndrome de apneas centrales durante el sueño. Síndrome de hipo-ventilación alveolar durante el sueño, etc): estudio polisomnográfico y poligrafía respiratoria
- Hipersomnias de origen central (Narcolepsia, etc): estudio polisomnográfico y test de latencias múltiples del sueño
- Trastornos del ritmo circadiano sueño-vigilia (adelanto de fase, retraso de fase, etc): Actigrafía
- Parasomnias: polisomnografía y vídeo-EEG
  - Trastornos del despertar (sonambulismo, terrores nocturnos, etc.).
  - Parasomnias asociadas al sueño REM (pesadillas, parálisis del sueño, trastorno de conducta del sueño REM).
- Trastornos de movimiento relacionados con el sueño (Síndrome de movimientos periódicos de las piernas, movimientos rítmicos, etc): polisomnografía y vídeo-EEG
- Otros trastornos del sueño: Los asociados a otras enfermedades médicas, psiquiátricas y neurológicas.

### **Tercer año: Formación específica, Electromiografía**

En este año, el médico residente debe realizar el aprendizaje de las diferentes técnicas electromiográficas y su correcta aplicación en las diferentes patologías. Los tipos de estudios que debe practicar ya aprender son:

- Electroneurografía
  - a) Sistemas de registro.
  - b) Potenciales de acción compuestos del nervio y músculo.
  - c) Electroneurografía motora y sensitiva. Técnicas de medida. Respuestas F y respuestas A. Recuento de unidades motoras.
  - d) Reflexografía: Reflejo H. Reflejo de parpadeo. Reflejo bulbo cavernoso, etc.
  - e) Técnicas específicas de estudio de los diferentes nervios.
  - f) Técnicas de cuantificación de la sensibilidad.
  - g) Técnicas de evaluación funcional del sistema autónomo: variación del intervalo R-R, respuesta simpático-cutánea, etc.
- Electromiografía
  - a) Instrumentación básica en EMG. Tipos de electrodos de aguja. Electrodos de superficie.
  - b) Actividad de inserción. Actividad de la placa motora.
  - c) Actividades espontáneas patológicas: Fibrilación, ondas positivas, fasciculación, descargas de alta frecuencia, calambres, descargas miotónicas y descargas neuromiotónicas.
  - d) EMG normal. Potencial de unidad motora. Sumación temporal y espacial. Principio del tamaño del Hennemann.
  - e) EMG patológico: patrón neuropático. Patrón miopático. Patrones mixtos.
  - f) Electromiografía cuantitativa. Técnicas de análisis de potencial unidad motora. Análisis automático del patrón de interferencia.
  - g) Electromiografía de fibra única: Jitter, densidad de fibras.
  - h) Macro EMG. Parámetros e indicaciones.

- i) EMG en niños.
- j) EMG en otros movimientos anormales, espasticidad. Promediación retrógrada, etc.
- k) Vídeo EMG.
- l) EMG de superficie.
- m) Control EMG en tratamiento con toxina botulínica.
- Estimulación magnética transcraneal
- Técnicas de estimulación. Estimulación eléctrica. Estimulación magnética.
- Transmisión neuromuscular
  - a) Técnicas de estimulación repetitiva. Procedimientos de activación.
  - b) EMG de fibra simple: Jitter neuromuscular.
- Evaluación del Sistema Nervioso Vegetativo

Al final del año, el médico residente deberá ser capaz de emitir un informe de las exploraciones efectuadas y de realizar un juicio neurofisiológico de la patología que presenta el paciente. Los estudios citados deben incluir las diferentes patologías, de forma que posibilite el conocimiento de los patrones neurofisiológicos en los principales síndromes neuromusculares:

- a) Enfermedades de motoneurona.
- b) Enfermedades de raíces y plexos.
- c) Polineuropatías.
- d) Mononeuropatías y síndromes de atrapamiento.
- e) Miopatías.
- f) Síndromes de hiperactividad muscular.
- g) Miastenia gravis y otros síndromes pre y postsinápticos.
- h) Movimientos anormales.
- i) Dolor neuropático.
- j) Enfermedades del sistema nervioso autónomo.

#### **Cuarto año: Formación específica, potenciales evocados, estudio de fibra fina, monitorización intraoperatoria.**

Se realizará el aprendizaje técnico de los potenciales evocados tanto en adultos como en niños, y otros estudios no abarcados en los años anteriores. Los tipos de estudios que debe practicar ya aprender son:

- Potenciales evocados visuales (PEV):
  - a) Técnicas de estimulación y registro.
  - b) Electrorretinograma y electro-oculograma.
  - c) Potenciales evocados visuales con distintos estímulos.
  - d) Correlaciones electroclínicas.
- Potenciales evocados auditivos (PEA):
  - a) Técnicas de estimulación y de registro.
  - b) Emisiones otoacústicas. Electrocoqueleografía.
  - c) Video-nistagmografía.
    - a. Potenciales evocados acústicos de corta, mediana y larga latencia. Audiometría objetiva: curvas de intensidad/latencia.
    - b. Correlaciones electro-clínicas.
- Potenciales evocados somestésicos (PES):

- a) Técnicas de estimulación y registro.
- b) Potenciales evocados somestésicos de nervio periférico, espinales y corticales.
- c) PE dermatogénicos.
- d) PE por estímulo láser.
- e) Correlaciones clínicas.
- Potenciales evocados cognitivos (ERP):
  - a) Potenciales evocados premotores.
  - b) P300. Potenciales relacionados con acontecimientos.
  - c) Variación contingente negativa-Electrorretinograma
- Estudios de movimiento
- Técnicas de Promediación retrógrada
- Estudios de fibra fina: sudoscan y termotest.
- Técnicas de análisis de señales y mapas corticales
- Monitorizaciones intraquirúrgicas

**Habilidades.****Primer año**

A pesar de la gran disponibilidad en recursos técnicos con los que se cuenta actualmente para el diagnóstico, el Residente debe adquirir capacidad de elaborar un diagnóstico clínico en la consulta o a la cabecera el paciente que oriente adecuadamente la solicitud de exploraciones complementarias. Por todo ello el médico residente debe adquirir experiencia en:

- Obtener los datos de la historia del paciente (anamnesis) y realizar una exploración física y neurológica completa. Nivel 1.
- Interpretar la semiología clínica, radiológica y de laboratorio. Nivel 2.
- Nociones generales de la Terapéutica de las enfermedades Neurológicas. Nivel 2.
- Diagnosticar y tratar pacientes neurológicos en la sala de Urgencias. Nivel 2.
- Tratamiento informático adecuado de todos los datos. Nivel 2.
- Elaboración de un informe de alta de acuerdo a las Guías de Práctica Clínica. Nivel 2.
- -Lograr una adecuada y correcta relación con el paciente y sus familiares. Nivel 2.

**Segundo año**

En este año, el médico residente debe realizar el aprendizaje de las diferentes técnicas electromiográficas y su correcta aplicación en las diferentes patologías. Los tipos de estudios que debe practicar ya aprender son la electroneurografía

- Electromiografía
- Estimulación magnética transcraneal
- Transmisión neuromuscular
- Reflexología
- Evaluación del Sistema Nervioso Vegetativo
- Realizar e interpretar razonadamente electroencefalogramas de niños y adultos. Nivel 1.
- Revisar e interpretar razonadamente estudios de vídeo-EEG diagnósticos y en evaluación prequirúrgica de la epilepsia. Nivel 2.

- Realizar e interpretar razonadamente estudios de electrocorticografía. Nivel 1/2.
- Realizar e interpretar razonadamente estudios polisomnográficos nocturnos. Nivel 2.
- Realizar e interpretar razonadamente los tests de latencias. Nivel 2.

**Tercer año**

- Realizar e interpretar razonadamente velocidades de conducción nerviosa. Nivel 1.
- Realizar e interpretar razonadamente electromiogramas. Nivel 1.
- Realizar e interpretar razonadamente electroneurogramas del nervio facial. Nivel 1.
- Realizar e interpretar razonadamente estimulación magnética transcraneal. Nivel 2.
- Realizar e interpretar razonadamente estudios de fibra aislada. Nivel 2.
- Realizar e interpretar razonadamente estudios de reflejos H, reflejo de parpadeo. Nivel 2.
- Realizar e interpretar razonadamente estudios de sistema nervioso vegetativo. Nivel 2.

**Cuarto año**

- Realizar e interpretar razonadamente potenciales evocados visuales, auditivos y somatosensoriales. Nivel 2.
- Realizar e interpretar razonadamente estudios de monitorización quirúrgica mediante potenciales evocados. Nivel 2.
- Realizar e interpretar razonadamente electrorretinogramas. Nivel 1.
- Realizar e interpretar razonadamente potenciales cognitivos, especialmente la P300. Nivel 2.
- Realizar e interpretar razonadamente estudios de promediación retrógrada. Nivel 1/2.
- Realizar e interpretar estudios de fibra fina (sudocan y termotest). Nivel 1
- Realizar e interpretar razonadamente potenciales evocados intraoperatorios. Nivel 2.
- Realizar e interpretar razonadamente análisis de señales y mapas de frecuencias, potencia, coherencia y otras técnicas matemáticas. Nivel 2.
- Realizar e interpretar estudios de temblor, mioclonías y otros movimientos anormales. Nivel 2
- Realizar técnicas reflexológicas y otras técnicas de control motor. Nivel 2.

**Actividades asistenciales.****Primer año**

- |                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| • Pacientes atendidos en consulta | 200 |
| • Pacientes atendidos en planta   | 200 |

**Segundo año**

- |  |     |
|--|-----|
| • -Electroneurografía                  | 300 |
| • -Electromiografía                    | 200 |
| • -Estimulación magnética transcraneal | 50  |
| • -Transmisión neuromuscular           | 30  |
| • -Reflexografía                       | 200 |

- -Evaluación del sistema nervioso vegetativo 20

**Tercer año**

- EEG de rutina 800
- EEG portátiles 40
- Vídeo-EEG prolongado 60 (de 1-5 días duración)
- Electroencefalografía 10
- Polisomnográficos completos 400
- Test de latencias 25

**Cuarto año**

- Potenciales evocados visuales, auditivos y somatosensoriales 300
- Electrorretinograma 50
- Potenciales cognitivos 50
- Estudios de movimiento 50
- Técnicas de Promediación retrógrada 20
- Estudios de fibra fina 50
- Técnicas de análisis de señales y mapeo cortical 50
- Potenciales evocados intraoperatorios 20
- Monitorizaciones intraoperatorias 40

**Actitudes.**

El médico Residente debe entender que su formación integral ha de completarse con otros aspectos de vital importancia para su futuro como especialista:

Como médico, debe anteponer el bienestar físico, mental y social del paciente a cualquier otra consideración, y ser especialmente sensible y celoso a los principios éticos y legales del ejercicio profesional.

Como clínico cuidará con esmero la relación interpersonal médico-enfermo así como la asistencia completa e integrada del paciente.

Como técnico en procedimientos diagnósticos y terapéuticos, deberá ser siempre muy objetivo en el estudio y en los resultados, informará fielmente de los beneficios y riesgos, mantendrá una actitud crítica acerca de la eficacia y coste de los procedimientos y mostrará un constante interés por el autoaprendizaje y perfeccionamiento profesional continuado.

Como epidemiólogo, apreciará el valor de la Medicina Preventiva y la importancia del seguimiento de los pacientes y prestará suma atención a la educación sanitaria.

Como científico, debe tomar decisiones sobre la base de criterios objetivos y de validez contrastada. Guías de actuación clínica.

Como miembro de un equipo asistencial, deberá mostrar una actitud de colaboración con otros profesionales de la salud.

Como responsable último de la aplicación de los recursos debe entender que estos deben emplearse dentro de los cauces de una buena Gestión Clínica.

## Rotaciones y guardias

### Año 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
NF	NEU	NEU	NEU	NEU	NEU	NEU	NEU	PSU	PSI	PED	PED

PED= Pediatría      PSI= Psiquiatría      NF= Neurofisiología      NEU= Neurología

### Año 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
EEG	EEG	EEG	EEG	EEG	EEG	EEG	EEG	EEG	EEG	EEG	EEG

EEG= Laboratorio de Electroencefalografía, vídeo-EEG y Sueño

### Año 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
EMG	EMG	EMG	EMG	EMG	EMG	EMG	EMG	EMG	EMG	EMG	EMG

EMG= Laboratorio de Electromiografía (Electroneurografía, Electromiografía, Electromiografía de fibra simple, y Estimulación Magnética Cortical)

### Año 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MI	MI	MI	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE

PE= Laboratorio de Potenciales Evocados MI= Monitorización intraoperatoria

Los objetivos por rotación se recogen en el Anexo

## Rotaciones fuera de la Clínica Universidad de Navarra

Dada la labor asistencial real de nuestro Servicio, apoyamos que los residentes puedan realizar rotaciones externas en campos en los que la actividad no es extensa. Las rotaciones de interés pueden ser un centro para EEG con electrodos profundos en el contexto de estudio prequirúrgico

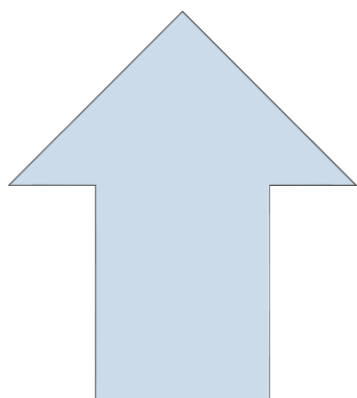
de epilepsia, así como centros donde se estudie con detalle la neurofisiología del dolor o del sistema autónomo (esto es opcional). Estas rotaciones pueden ser de 1 a 3 meses.

## Guardias

El residente de primer año realiza las guardias que le corresponden en el Servicio de Urgencias, como los demás residentes de primer año. A partir del segundo año, además de las guardias de Urgencias (que para él por el plan nacional de la especialidad son optativas) debe realizar guardias localizadas de Neurofisiología. Debe estar de guardia una semana de cada dos, es decir una media de 14 días al mes. En estas guardias el residente está encargado de resolver los problemas nocturnos de los estudios de sueño y monitorización de vídeo-EEG, así como de realizar pruebas urgentes que se soliciten, fundamentalmente electroencefalogramas y potenciales evocados somatosensoriales de UCI (status, muerte, comas, crisis epilépticas...).

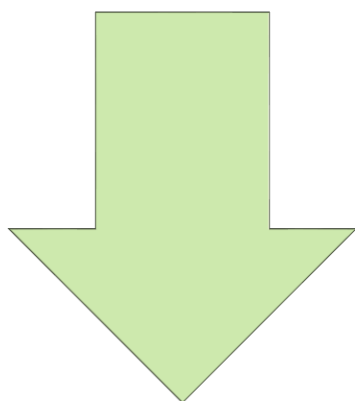
## Niveles de supervisión/responsabilidad

La capacidad para realizar los diferentes apartados de la especialidad guarda relación con el nivel de conocimientos y experiencia. Por ello se consideran **tres niveles de autonomía que progresan en relación inversa a la necesidad de supervisión:**



### Responsabilidad

- **Nivel de responsabilidad 1 o alto:** Para alcanzar este nivel el residente deberá haber adquirido un nivel de competencia que le permita realizar actividades de manera independiente.
- **Nivel de responsabilidad 2 o intermedio:** El residente tiene un extenso conocimiento pero no alcanza la suficiente experiencia para llevar a cabo un tratamiento completo de forma independiente (experiencia y conocimientos).
- **Nivel de responsabilidad 3 o bajo:** . El residente ha visto o ha asistido a determinadas situaciones pero sólo tiene un conocimiento teórico (conocimientos).



### Supervisión

- **Nivel de supervisión 3 o alto:** son actividades realizadas por personal sanitario del Centro/Servicio y observadas/asistidas en su ejecución por el especialista en formación.
- **Nivel de supervisión 2 o intermedio:** son actividades realizadas directamente bajo supervisión del tutor o personal sanitario del Centro/Servicio.
- **Nivel de supervisión 1 o bajo:** son actividades realizadas directamente sin necesidad de tutorización directa.

## **Capacitación final del médico residente**

Al final del cuarto año, el médico residente deberá ser capaz de emitir un informe de las exploraciones efectuadas y de realizar un juicio neurofisiológico de la patología que presenta el paciente. Será capaz de juzgar las indicaciones de cada prueba y sugerir la realización de pruebas complementarias. Estará capacitado para conocer el funcionamiento básico de los equipamientos y poder reconocer las posibles averías.

## **Evaluación**

### **Evaluación de recursos**

La existencia y utilización de los recursos de los Servicios acreditados para la formación de médicos Residentes se llevará a cabo mediante el número de actividades realizadas por año en el Servicio de Neurofisiología, a través de una memoria.

### **Evaluación del programa docente**

Los tutores y/o responsables del servicio acreditado se encargarán del cumplimiento de las actividades mínimas que un residente debe alcanzar para su correcta formación. Para ello proporcionará una plantilla en el que se reflejen numéricamente las actividades desarrolladas durante la rotación en cada subunidad clínica, así como la calidad de la actividad mediante un informe que indique la motivación, dedicación, interés y habilidades alcanzadas.

### **Evaluación de resultados**

- Entrevistas periódicas con el tutor (no menos de 4 al año) como parte de la evaluación formativa.
- Cada residente, anualmente, elaborará un Plan Individual de Formación, consensuado con el tutor, que responde al programa de la especialidad. El plan se adaptará a las circunstancias personales del residente. El tutor se establece como garante del cumplimiento de ese Plan
- Análisis y cumplimentación del portafolio del residente en el que se refleja el itinerario formativo, las metas y los objetivos profesionales. El portafolio ayuda a la elaboración del propio curriculum a la vez que sirve de testigo de las actividades de progreso en la adquisición de las competencias y habilidades propias de la especialidad.

### **Evaluación final del Residente.**

Como en cualquier proceso docente es obligado finalizar el mismo mediante una evaluación que pretende establecer el grado de consecución de los objetivos formativos propuestos. Es una fase clave del programa formativo que permitirá corregir a su debido tiempo los defectos que pueden existir tanto por parte de los recursos técnicos y humanos, como del cumplimiento de actividades prácticas y conocimientos teóricos.

1. Evaluación de conocimientos teóricos.
2. Evaluación de conocimientos prácticos.

Se practicará una prueba de carácter práctico a través de la resolución de tres casos clínicos que incluyan las patologías más frecuentes y la realización de las técnicas más comunes. Cada Residente dispondrá de un cuaderno de desarrollo profesional y evaluación, en el que recogerá todas las evaluaciones y documentos acreditados.

## **ECO E**

Durante el segundo año del programa formativo, los residentes deberán participar en la Evaluación Clínica Objetiva Estructurada (ECO E) dirigida a las especialidades médicas y organizada por Comisión de Docencia.

Este instrumento de evaluación estandarizada tiene como objetivo identificar de manera objetiva posibles áreas de mejora en habilidades clínicas transversales. Los resultados permiten establecer estrategias de mejora y reforzar las competencias que deben consolidarse durante los años finales de la residencia.

## **Bibliografía básica**

- Current practice of clinical EEG. Daly, Pedley. Raven.
- Evoked potentials in clinical medicine. Chiappa.
- Electroencephalography. Niedermeyer, Lopes da Silva. Williams and Williams.
- Manual de electroencefalografía. Kanner, Parra, Iriarte, Gil-Nagel. McGraw Hill.
- Focal peripheral Neuropathies. Stewart.
- Manual of Nerve conduction velocity. DeLisa. Raven.
- Electrodiagnosis in diseases of nerve and muscle. Kimura.
- Manual de electromiografía clínica. Gutierrez-Rivas.
- Anatomical guide for the electromiographer. Perotto. Thomas.
- Electrodiagnosis in clinical Neurology. Aminoff. Churchill Livingstone.
- Principles of Neural Sciences. Kandel.
- Atlas of neonatal Electroencephalography. Pope, Werner, Bickford. Raven.
- Atlas of adult Electroencephalography. Blume, Kalvara. Raven.
- Atlas of pediatric Electroencephalography. Raven.
- Atlas of Sleep medicine. Shepard. Futura.
- Essentials of clinical neurophysiology. Misulis.
- Primer of intraoperative neurophysiologic monitoring. Russell.
- Spehmann's evoked potential primer. Misulis.
- Peripheral Neuropathy. Dyck, Thomas.
- Miology. Engel. McGraw Hill.
- The international classification of Sleep disorders. ASDA.
- Principles of sleep medicine. Kryger. Saunders.
- Epilepsy, a comprehensive textbook. Engel, Pedley. Raven.
- Atlas de Electroencefalografía del Adulto. Editores: J. Iriarte, E. Urrestarazu, M. Alegre, J. Artieda. Elsevier 2011.

- Manual de Neurofisiología Clínica. Editores: J. Iriarte, J. Artieda. Editorial Médica Panamericana 2013.

## ANEXO

## Objetivos por rotación

Año	Departamento/Unidad	Objetivos
1	Neurología	<p>Conocer la anatomía y la fisiología normal y patológica del sistema nervioso</p> <p>Conocer la semiología de las principales enfermedades neurológicas del adulto</p> <p>Saber las principales indicaciones de las pruebas complementarias, tanto analíticas como de imagen y, especialmente, neurofisiológicas</p> <p>Saber los tratamientos utilizados para las principales enfermedades neurológicas y su posible influencia en las pruebas neurofisiológicas</p>
1	-Psiquiatría	<p>Conocer las enfermedades psiquiátricas más frecuentes</p> <p>Saber identificar especialmente los cuadros disociativos</p> <p>Conocer la utilidad de las pruebas neurofisiológicas en el paciente psiquiátrico</p> <p>Conocer el manejo integral del paciente con pseudocrisis</p>
1	UCI	<p>Conocer las patologías más frecuentes en los pacientes críticos, especialmente las de origen neurológico.</p> <p>Aprender las indicaciones de las pruebas neurofisiológicas en el paciente crítico</p>
1	Neuropediatría	<p>Conocer la semiología de las principales enfermedades neurológicas del niño.</p> <p>Saber los tratamientos utilizados para las principales enfermedades neurológicas del niño y su posible influencia en las pruebas neurofisiológicas.</p> <p>Saber las principales indicaciones de las pruebas complementarias, tanto analíticas como de imagen y, especialmente, neurofisiológicas</p>
2	EEG y estudios de sueño	<p>Conocer las indicaciones de las pruebas de neurofisiología, especialmente de la polisomnografía y del EEG</p> <p>Conocer los hallazgos habituales en las distintas patologías del sueño</p> <p>Conocer los hallazgos habituales del EEG en las epilepsias, encefalopatías, etc</p> <p>Conocer los patrones semiológicos típicos dependiendo del origen de las crisis epilépticas</p> <p>Conocer los fundamentos básicos de las velocidades de conducción y de EMG</p> <p>Realización de EEG</p> <p>Colocación del montaje del estudio polisomnográfico y de la poligrafía respiratoria</p> <p>Analizar e interpretar los estudios polisomnográficos, poligrafías ambulatorias y test de latencias múltiples del sueño</p>

		<p>Leer e interpretar los registros de EEG</p> <p>Identificar la semiología y patrones críticos en registros de vídeo-EEG</p> <p>Solucionar los problemas en los sistemas de registro de la Unidad de sueño</p>
<b>3</b>	ENG, EMG, EMC	<p>Conocer las indicaciones de las pruebas de neurofisiología, especialmente de las velocidades de conducción y EMG</p> <p>Conocer los hallazgos típicos de las distintas enfermedades del sistema nervioso periférico (neuropatías, miopatías, enfermedades de la placa neuromuscular, enfermedades de motoneurona)</p> <p>Realización de EMG y velocidades de conducción</p> <p>Realización de EMC</p> <p>Realización de EMG de fibra aislada.</p>
<b>4</b>	Potenciales evocados, monitorización intraoperatoria, estudios fibra fina, pruebas especiales	<p>Conocer los hallazgos habituales en las distintas patologías de los sistemas sensoriales</p> <p>Conocer los hallazgos habituales en las distintas patologías de fibra fina</p> <p>Conocer las características fundamentales de los distintos tipos de temblor</p> <p>Conocer los hallazgos en los registros de mioclonías que ayudan para la localización del generador</p> <p>Conocer los patrones semiológicos típicos y los hallazgos en los registros intracraneales en la valoración prequirúrgica de los pacientes epilépticos</p> <p>Colocación del montaje para la realización de potenciales evocados</p> <p>Colocación del montaje para la realización de registro de temblor</p> <p>Colocación del montaje para la realización de estudio de mioclonías</p> <p>Colocación del montaje para la realización de electroretinograma</p> <p>Colocación del montaje para las distintas modalidades de monitorizaciones intraoperatoria</p> <p>Realización de estudios d fibra fina (sudocan y termotest)</p> <p>Realización monitorizaciones intraoperatorias en cirugía cortical</p>