

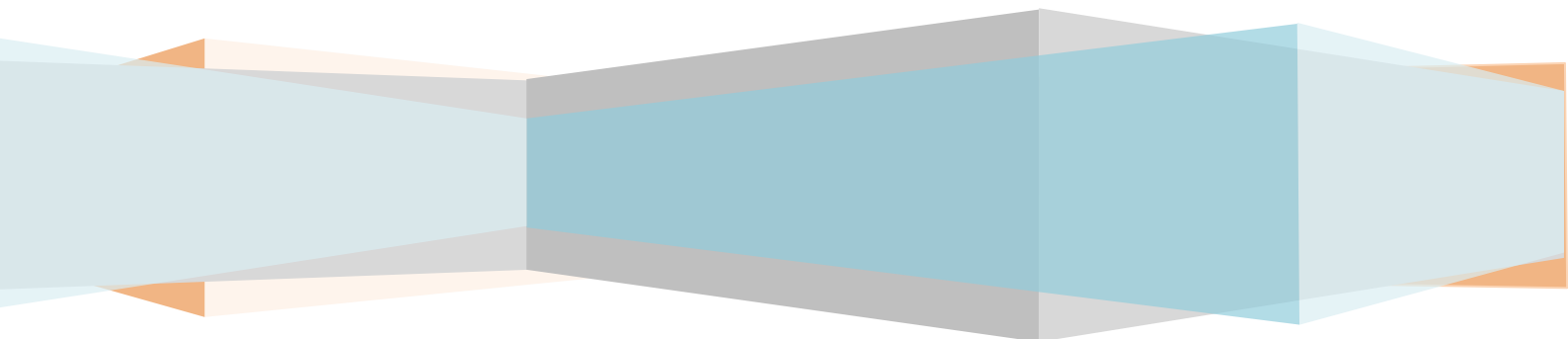


Guía Itinerario Formativo

Unidad Docente: NEUROFISIOLOGÍA CLÍNICA

Año: 2025-2026

**Autor/es: JORGE DE FRANCISCO MOURE
BERENICE ABREU RODRÍGUEZ**



Introducción

El Servicio de Neurofisiología Clínica del Hospital Miguel Servet surgió como la fusión del antiguo Servicio de Electroencefalografía, creado en el año 1967, y la Sección de Electromiografía, creada en 1974, pasándose a llamar Servicio de Electroencefalografía y Electromiografía. Posteriormente, en 1982, tras la incorporación de nuevas técnicas, como los potenciales evocados y los estudios polisomnográficos de sueño, pasó a llamarse Servicio de Neurofisiología Clínica.

El Servicio se concibió como central, para atender a los pacientes provenientes de otros Servicios, como neurología, rehabilitación, traumatología, medicina interna, pediatría, reumatología, oftalmología, otorrinolaringología entre otros.

Desde un principio fue Servicio docente y ya en 1974 existía un médico residente. Se importaron las técnicas más avanzadas desde centros de investigación de Estados Unidos, Reino Unido y Escandinavia, principalmente, para obtener los mejores estándares de los registros neurofisiológicos. Desde su inicio hasta la fecha se han formado más de cincuenta médicos residentes en este Servicio. En la actualidad el Servicio dispone de dos plazas para la formación de médicos internos residentes aprobadas por la Comisión Nacional de la Especialidad y el Ministerio de Sanidad.

2. Definición de la especialidad

La Neurofisiología Clínica se define como una especialidad médica que se fundamenta en los conocimientos de las neurociencias básicas. Tiene como objetivo la exploración funcional del sistema nervioso, utilizando las técnicas de la electroencefalografía, la electromiografía, la polisomnografía, los potenciales evocados, de magnetoencefalografía, así como de neuromodulación con fines diagnósticos, pronósticos y terapéuticos. Por tanto, esta especialidad comprende el estudio, la valoración y la modificación funcional del sistema nervioso (central y periférico), y de los órganos de los sentidos y musculares, tanto en condiciones normales como patológicas.

El campo de acción de la Neurofisiología Clínica, sin perjuicio de las competencias de otras especialidades, abarca todas las patologías del sistema nervioso. La afectación primaria o secundaria del sistema nervioso está incluida en las áreas de actuación de la mayoría de las especialidades médicas y quirúrgicas (pediatría, traumatología, neurología, neurocirugía, psiquiatría, reumatología, neumología, medicina interna, rehabilitación, otorrinolaringología, oftalmología, medicina intensiva, medicina legal, medicina del trabajo, etc.), por lo que todas ellas precisan exploraciones neurofisiológicas, que confiere a la especialidad el carácter de servicio central.

3. Objetivos generales

A lo largo de todo el periodo de formación en la especialidad de Neurofisiología Clínica, el médico residente desarrollará, de forma tutelada, el programa teórico-práctico de la especialidad, para capacitarle en el manejo de los distintos métodos de exploración neurofisiológica, con fines diagnósticos, pronósticos y terapéuticos.

La Neurofisiología Clínica se organiza básicamente en cinco grandes áreas:

- a) Electroencefalografía (EEG)
- b) Polisomnografía (PSG)
- c) Electromiografía (EMG)
- d) Potenciales Evocados (PE)
- e) Monitorización Quirúrgica Intraoperatoria (MIO)

La formación del médico especialista se realizará en una unidad de Neurofisiología Clínica acreditada para la docencia. Dicha formación será tutelada y el médico residente irá asumiendo niveles progresivos de responsabilidad en sus actividades clínicas, que se complementarán con conocimientos teóricos, basados fundamentalmente en el auto-aprendizaje.

La formación se desarrollará a lo largo de cuatro años y comprenderá una formación genérica y una formación específica en Neurofisiología Clínica. Si bien el programa está compartimentado en las grandes áreas antes citadas, la formación específica durante cada año debe seguir progresando y complementándose en las distintas técnicas neurofisiológicas ya aprendidas en años anteriores, participando en el resto de las actividades asistenciales de la unidad docente, así como en las científicas y formativas (sesiones de interpretación, sesiones clínicas, sesiones bibliográficas, cursos, seminarios, etc.). Asimismo, durante las guardias específicas de Neurofisiología Clínica, el médico residente se formará en polisomnografía nocturna y participará en las actividades asistenciales del Servicio fuera del horario laboral habitual (monitorizaciones, electroencefalogramas de larga duración, monitorizaciones con potenciales evocados, electroencefalogramas en pacientes críticos/diagnóstico de muerte cerebral, etc.)

El sistema formativo es el de residencia, que implica la adquisición progresiva de responsabilidades a medida que se avanza en el programa formativo, a través de las actividades asistenciales, científicas e investigadoras llevadas a cabo por el médico residente, en colaboración con otros profesionales de la unidad docente de Neurofisiología Clínica, de los que irá aprendiendo una forma de trabajo, unas habilidades o destrezas y unas actitudes hacia el paciente.

El grado de responsabilidad que irá adquiriendo el residente a lo largo del periodo formativo se clasifica en tres niveles:

Nivel 1: Son actividades realizadas directamente por el residente, sin necesidad de una tutela directa. El residente ejecuta y posteriormente informa.

Nivel 2: Son actividades realizadas directamente por el residente bajo la supervisión del tutor. El residente tiene un conocimiento extenso, pero no alcanza la suficiente experiencia como para hacer una técnica o un tratamiento completo de forma independiente.

Nivel 3: Son actividades realizadas por el personal sanitario del centro y/o asistidas en su ejecución por el residente.

La formación teórico-práctica se completará con el resto de las actividades de formación continuada que se realicen en la unidad docente de Neurofisiología Clínica, tales como seminarios, sesiones bibliográficas, sesiones clínicas llevadas a cabo en el propio servicio, o con los de otras especialidades, así como cualquier otra modalidad de actividad formativa. La formación del médico residente puede verse muy beneficiada complementándola mediante periodos de formación en otras unidades docentes, debido a que resulta enriquecedor el conocimiento de diferentes metodologías de trabajo y de organización.

4. Objetivos específicos

El período de formación específica comprenderá el conocimiento teórico-práctico de la metodología y patrones básicos en todos aquellos procesos clínicos propios de la especialidad, en sus cuatro grandes áreas: EEG, PSG, EMG y PE. Los objetivos de la formación específica de neurofisiología clínica se cumplimentarán durante los años 2º, 3º y 4º de la formación MIR, con el aprendizaje de las habilidades técnicas propias de la especialidad.

4.1. En el segundo año de residencia se inicia, de forma tutelada, el aprendizaje de la electroencefalografía y polisomnografía, esto es el aprendizaje técnico y el análisis e interpretación de los diferentes tipos de registro de la actividad bioeléctrica cerebral y de los registros poligráficos de sueño. Para ello se dedican seis meses para las rotaciones en la Unidad de EEG tanto de adultos como de niños, así como a la realización de las guardias específicas de la especialidad y, por tanto, a la realización de PSG. De la misma manera, participará en la actividad de la Consulta Externa de la Unidad de Sueño.

El médico residente debe realizar personalmente un mínimo de 50 exploraciones (colocación de electrodos y sensores, manejo de los equipos), incluyendo EEG convencionales y sus activaciones, EEG en pacientes críticos, estudios EEG poligráficos y polisomnográficos. Asimismo, durante este primer período, sumando el relativo a las guardias de Neurofisiología Clínica durante los tres años de formación específica, el

residente debe participar en el análisis e interpretación de, como mínimo, 800 registros electroencefalográficos mediante la observación, la colaboración, la realización de informes y la correlación electro-clínica, distribuidos de la siguiente forma:

- a) Registros EEG convencionales de vigilia y sus técnicas de activación (estimulación luminosa intermitente e hiperventilación), tanto en niños como en adultos.
- b) Registros EEG poligráficos en el recién nacido.
- c) Registros EEG poligráficos en pacientes críticos.
- d) Registros EEG poligráficos de vigilia y sueño espontáneo diurno/nocturno (epilepsia, etc.).
- e) Registros de monitorización continua EEG/vídeo EEG.

Los registros citados 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 y trastornos psiquiátricos.

Por otra parte, el médico residente deber participar en un número mínimo de 150 estudios polisomnográficos nocturnos que deben incluir:

- a) Registros polisomnográficos convencionales.
- b) Registros polisomnográficos con test de latencias múltiples del sueño.
- c) Registros poligráficos de vigilia y sueño de 24 horas.
- d) Registros polisomnográficos domiciliarios.
- e) Registros del ritmo circadiano.
- f) Registros polisomnográficos con titulación de la presión positiva continua de vía aérea (CPAP)/ con presión positiva intermitente de vía aérea (BiPAP).
- g) Registros polisomnográficos con poligrafía específica para ciertas patologías (disfunciones eréctiles, trastornos degenerativos del sistema nervioso central o autónomo, etc.).

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

1. Disomnias:

- a) Trastornos intrínsecos del sueño: insomnio psicofisiológico, narcolepsia, hipersomnia, síndrome de apneas obstructivas durante el sueño, síndrome de apneas centrales durante el sueño, síndrome de hipoventilación alveolar durante el sueño, síndrome de movimientos periódicos de las piernas, etc.

b) Trastornos extrínsecos del sueño: trastorno del sueño por dependencia de hipnóticos, trastorno del sueño por dependencia de estimulantes, trastorno del sueño por dependencia de alcohol, etc.

c) Trastornos del ritmo circadiano.

2. Parasomnias: trastornos del despertar (sonambulismo, terrores nocturnos, etc.), trastornos de la transición sueño-vigilia (somniloquias, trastornos por movimientos rítmicos, etc.), parasomnias asociadas al sueño REM (pesadillas, parálisis del sueño, etc.).

3. Otros trastornos del sueño: los asociados a otras enfermedades médicas, psiquiátricas y neurológicas.

4.2 En el tercer año de residencia, el médico residente inicia los conocimientos teórico-prácticos de la electromiografía y de los estudios de conducción nerviosa, bajo la tutoría de un facultativo. Al finalizar el año de residencia, deberá saber analizar los diferentes patrones de electromiografía y electroneurografía, así como redactar y emitir el informe correspondiente. Durante este periodo, debe participar en la realización de, como mínimo, 700 exploraciones electromiográficas.

-Formación en electromiografía: a) instrumentación básica: tipos de electrodos de aguja y de superficie; b) actividad de inserción y 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) EMG cuantitativo: técnicas de análisis de potencial unidad motora, análisis automático del patrón de interferencia; g) EMG 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.

- Formación en electroneurografía: a) Técnicas de estimulación: estimulación eléctrica y estimulación magnética; b) Sistemas de registro: 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.

- Estudio de la transmisión neuromuscular: a) Técnicas de estimulación repetitiva,

procedimientos de activación; b) EMG de fibra simple: *jitter* neuromuscular.

Los estudios citados deben incluir las diferentes patologías, de forma que posibilite el conocimiento de los patrones neurofisiológicos en los principales síndromes neuromusculares: enfermedades de motoneurona, enfermedades de raíces y plexos, polineuropatías, mononeuropatías y síndromes de atrapamiento, miopatías, síndromes de hiperactividad muscular, miastenia *gravis* y otros síndromes pre y postsinápticos, movimientos anormales, dolor neuropático, enfermedades del sistema nervioso autónomo.

4.3 Durante el cuarto año de residencia, el médico residente se inicia en las actuaciones intraquirúrgicas en los siguientes grupos de procesos: a) cirugía craneal, b) cirugía medular, c) cirugía de columna, d) cirugía de plexo y nervio periférico, y e) micro-registro para neurocirugía funcional de trastornos del movimiento.

También iniciará su formación en los potenciales evocados (PE) para conocer los aspectos relativos a las técnicas de registro y de estimulación de los distintos potenciales evocados: potenciales evocados visuales, electrorretinograma, electrooculograma, potenciales evocados auditivos y potenciales evocados cognitivos.

Durante los 3 primeros meses el médico residente aprenderá las técnicas de PE realizando personalmente un mínimo de 50 exploraciones (colocación de electrodos y sensores y el manejo de los equipos). A lo largo de este año el médico residente deberá realizar el aprendizaje tutelado de las diferentes modalidades de PE (colaboración, realización de informes y correlación electroclínica), de un mínimo de 350 exploraciones. Los estudios citados deben incluir las diferentes técnicas de potenciales evocados, así como las diferentes patologías que permitan el reconocimiento de los distintos patrones tanto normales como patológicos.

4.4. En la especialidad existen otras técnicas que el médico en formación debe conocer desde un punto de vista teórico-práctico si bien no es necesario que alcance la máxima responsabilidad: a) Registros en patologías específicas: epilepsia (evaluación EEG prequirúrgica, electrodos subdurales y electrodos profundos, electrocorticografía, registros EEG poligráficos para el test de Wada; y estimulación cerebral profunda: registros intraquirúrgicos (registro unitario/registro de campo); b) cartografía de funciones cerebrales corticales/profundas; c) técnicas neurofisiológicas cuantitativas (cartografía EEG, cartografía de potenciales evocados y de funciones cognitivas, etc.); d) técnicas de monitorización ambulatoria (Holter); e) magnetoencefalografía; f) ergometría.

4.5. Durante los cuatro años de formación el médico residente realiza estudios polisomnográficos nocturnos y analiza los polisomnogramas para completar su formación en el apartado de PSG.

5. Características de la Unidad Docente

- **Recursos físicos:** El servicio ocupa el ala izquierda de una planta de consultas externas del Hospital General, con una superficie de unos 420 m². Además, dispone de una sección de neurofisiología pediátrica en el Hospital Infantil, que consta de unos 80 m². En ambos espacios, el servicio consta de habitaciones para registros, despachos médicos y, en el Hospital General, una sala de reuniones y la consulta de la Unidad de Sueño.
- **Recursos humanos y organigrama:** El Servicio cuenta con una plantilla de nueve médicos especialistas y, en la actualidad, otros seis médicos residentes en formación. En el Hospital General se ubican la jefa del Servicio y la jefa de Sección de Monitorización Intraoperatoria. El personal facultativo atiende a la demanda de EEG, EMG, Potenciales Evocados y Monitorización Intraoperatoria tanto en el Hospital General como en el H. Infantil. Además, en el H. General, se pasa la consulta de la Unidad de Sueño del servicio

Todos los miembros de la plantilla tienen jornada diaria de 7 horas (8:00-15:00 horas en unos casos, y 13:30-20:30h en otros), completando el resto de la jornada los sábados.

Las guardias para el diagnóstico de muerte cerebral en la donación de órganos y tejidos se realizan de forma localizada.

Por otra parte, el servicio cuenta con el siguiente personal de enfermería y de auxiliar de enfermería: Una supervisora de enfermería, ocho enfermeras tituladas (seis en el H. General y dos en el H. Infantil) y nueve auxiliares de enfermería (seis en el H. General y tres en el H. Infantil). Además, trabajan en el servicio cuatro auxiliares administrativos (tres en el H. General y una en el H. Infantil).

FACULTATIVOS ESPECIALISTAS:

- Jefe de Servicio: Dra. Carmen Almárcegui Lafita
- FEA: Dra. Isabel Dolz Zaera
- FEA: Dra. María Haddad Garay
- FEA: Dra. Berenice Abreu Rodríguez (Tutora)
- FEA: Dra. Fernanda Romero Puertas
- FEA: Dr. Jorge de Francisco Moure (Tutor)

- FEA: Dr. Pedro Osorio Caicedo
- FEA: Dr. Diego Herrero Navarro
- FEA: Ernesto Sánchez Garrigós

MÉDICOS INTERNOS RESIDENTES:

- R4: Ángela Sánchez-Luis Jiménez
 - R4: Liliam Pérez Bauzá
 - R3: Ana María Rodríguez Slocker
 - R2: Ramón Josep Gorgues Torres
 - R2: Shijia Li Chen
 - R1: Jesús David Jaramillo Álvarez
- **Recursos técnicos:** En el Hospital General existen equipos de neurofisiología para registros EEG y PSG (tres, uno de ellos con posibilidad de estudios cuantificados y de potenciales evocados cognitivos), potenciales evocados (dos) y electromiografía (tres). Recientemente ha sido donado un equipo para realizar Estimulación Magnética Transcraneal. También dispone de dos equipos para la interpretación telemática de EEG realizados en otros centros, así como dos estaciones de lectura de los equipos de monitorización vídeo-EEG para el estudio de pacientes que ingresan en la planta de Neurología.
En el Hospital Infantil, existen dos equipos para registros EEG y PSG, un equipo para potenciales evocados y un electromiógrafo.
En el bloque quirúrgico se dispone de dos equipos de monitorización intraoperatoria de 32 canales, así como de un equipo de micro-registro de 4 canales.
Por otra parte, disponemos de cuatro despachos médicos en el Hospital General, dotados con ordenadores y conexiones a Internet. En el H. Infantil existen otros dos despachos, también con conexión a Internet.
En el H. General hay una sala de reuniones para sesiones clínicas y seminarios, que cuenta con pantalla, ordenador y cañón de proyección de diapositivas.
Tanto en el H. General como en el Infantil, el personal administrativo y el de enfermería dispone de ordenadores propios para el desempeño de sus funciones.
 - **Recursos docentes:** Todos los facultativos del servicio participan en la enseñanza práctica de los médicos internos residentes, quienes rotan durante su periodo de formación por las diferentes áreas de la especialidad, según un programa establecido. Semanalmente se celebran dos sesiones de seminario para los médicos residentes (jueves y viernes), en las que se desarrolla el programa

teórico de la especialidad, con intervención de los facultativos en la discusión de los temas. El servicio cuenta, además, con una sala de estudio para los médicos residentes, dotada con ordenador y acceso a Internet, en la que existen manuales básicos de referencia para las áreas de electroencefalografía, electromiografía, potenciales evocados y polisomnografía. Además de la enseñanza dentro del servicio, a los médicos residentes se les facilita la asistencia a cursos y congresos relacionados con la especialidad.

- **Recursos de investigación:** Los recursos destinados a la investigación son los mismos que los dedicados a la labor asistencial. Cuando no existe una labor asistencial en alguno de los equipos y, tras obtener las autorizaciones pertinentes, se pueden emplear con fines investigadores.
- **Organización funcional:** a) EEG: se realizan todos los días EEG a pacientes ambulatorios, tanto en el H. General como en el H. Infantil. Por otra parte, se presta asistencia en menos de 24 horas a los pacientes ingresados en los diferentes servicios del hospital. Existe además, un horario más restringido para la realización de exploraciones que requieren más tiempo (EEG cuantificado,...). También se realiza la interpretación y análisis de los EEG que se solicitan por vía telemática. b) PSG: se realizan tres estudios cada noche en el H. General, así como un estudio domiciliario. Tres días a la semana se realiza una PSG en el H. Infantil junto con un estudio domiciliario. Los sábados por la mañana se realizan los Test de Latencias Múltiples. c) EMG: existen tres consultas de EMG en los que se realizan exploraciones de pacientes ambulatorios tanto en horario de mañana como de tarde. En las agendas existen horarios específicos para la atención de los pacientes ingresados, así como para las peticiones ambulatorias preferentes. d) PE: se realizan PE auditivos de tronco cerebral y somatosensoriales tres días a la semana. Los estudios de la vía visual (PE visuales, ERG y EOG) se realizan un único día a la semana. Existe un horario especial para la realización de PE cognitivos y otras técnicas que consumen más tiempo. Asimismo, se dispone de un horario establecido para la atención de pacientes ingresados. e) Monitorización Intraoperatoria: en la actualidad existe un facultativo encargado cada día de realizar esta técnica.
- **Cartera de servicios:** a) EEG: EEG de vigilia, con y sin poligrafía; EEG tras privación de sueño; EEG cuantificado (cartografía cerebral); EEG en la Unidad de Cuidados Intensivos, con constantes para la determinación de muerte cerebral; estudios de monitorización vídeo-EEG de larga duración. b) PSG: PSG convencional; PSG para titulación de CPAP; PSG domiciliaria, Test de Latencias

Múltiples de Sueño. c) EMG: velocidad de conducción nerviosa; EMG con aguja coaxial; estimulación repetitiva; EMG de fibra aislada; registros de temblor. d) PE: PE visuales, electrorretinogramas (ERG), electrooculogramas (EOG), PE auditivos de tronco-encéfalo, PE somatosensoriales y PE cognitivos (P300-N400). e) Neurofisiología Intraoperatoria para monitorización, localización de estructuras y micro-registro (cirugía de la enfermedad Parkinson y temblor esencial). f) Aplicación de telemedicina por la que se analizan e informan los registros EEG realizados en el Hospital Royo Villanova de Zaragoza, Hospital Provincial Nuestra Señora de Gracia de Zaragoza, Hospital Obispo Polanco de Teruel y Hospital de Alcañiz.

- **Datos de actividad:** Durante el año 2024 se realizaron 229 visitas en la Consulta de Patología del Sueño. En el H. General se realizaron 1716 EEG basales y 173 EEG tras privación de sueño, a los que habría que sumar los 854 informes elaborados a partir de los estudios obtenidos en los distintos centros con los que se dispone de servicio de telemedicina. También se realizaron 30 vídeo-EEG prolongados con ingreso en la Unidad de Epilepsia. En cuanto a la actividad EMG-ENG se practicaron 6231 exploraciones. Se realizaron también 724 PSG y 43 test de latencias múltiples de sueño (TLMS). En cuanto a los potenciales evocados se realizaron 283 PE somatosensoriales, 734 PE tronculares, 187 PE visuales, 164 ERG y 6 EOG. Por último, se colaboró con 159 registros intraoperatorios. En cuanto a la actividad en el H. Infantil, se practicaron 1117 EEG basales y 63 EEG tras privación de sueño, 109 EMG-ENG, 15 PSG, 363 pulsioximetrías domiciliarias, 6 PE somatosensoriales, 690 PE tronculares, 23 PE estado estable, 18 PE visuales + 14 ERG.

6. Plan de rotaciones

a) Primer año: Los médicos residentes de primer año realizan un rotatorio externo al servicio que incluye seis meses por el servicio de Neurología, dos por el de Neuropediatría, otros dos por el de Psiquiatría y un mes por Urgencias.

Durante el rotatorio por el servicio de Neurología, los médicos residentes deberán conocer los principales síndromes neurológicos y aprender la exploración clínica.

Durante la rotación por la sección de Neuropediatría deberán reconocer los principales trastornos del desarrollo, la epilepsia y los trastornos neuromusculares de la infancia.

En el servicio de Psiquiatría el principal objetivo a alcanzar es reconocer los síndromes psiquiátricos y su reflejo en el EEG.

Por último, durante su rotación en el servicio de Urgencias los médicos residentes deberán aprender las principales indicaciones de las diferentes exploraciones neurofisiológicas que sirven de apoyo para el manejo de los pacientes que acuden a este servicio.

La evaluación de las diferentes rotaciones se realizará según establecen los protocolos de la unidad de docencia. La evaluación formativa se hará en base a las entrevistas estructuradas trimestrales con el tutor, así como a través del libro del residente. La evaluación sumativa se realizará a través de las fichas 1 (Evaluación de las Rotaciones MIR) y 2 (Evaluación Anual MIR), del libro del residente y del informe anual de evaluación del tutor (ficha 5).

Bibliografía recomendada en este año:

- Neurología Clínica. W. G. Bradley, R. B. Daroff, G. Fenichel y J. Jankovic. 5ª Edición. Elsevier España. 2010.
- Kaplan & Sadock. Sinopsis de Psiquiatría. B. J. Sadock, V. A. Sadock. 11ª Edición. Lippincott Williams and Wilkins. Wolters Kluwer Health. 2015.
- Principles of Neural Science. E. R. Kandel, J. H. Schwartz, T. M. Jessell, S. A. Siegelbaum, A. J. Hudspeth. 5ª Edición. McGraw-Hill. 2012.

b) Segundo año: Los médicos residentes de segundo al año comienzan su actividad específica de la especialidad. Para ello se establece una rotación por el apartado de Electroencefalografía, de seis meses de duración en adultos y otros seis meses en edad pediátrica. Durante su rotación los médicos residentes deben aprender los fundamentos del EEG, los montajes y los diferentes patrones y grafoelementos, debiendo saber al finalizar el rotatorio redactar un informe, con la descripción y la interpretación clínico-electrográfica. Además, participarán en la Consulta de Trastornos del Sueño, y en la obtención registro y valoración de los polisomnogramas nocturnos.

La evaluación de las diferentes rotaciones se realizará según establecen los protocolos de la unidad de docencia. La evaluación formativa se hará en base a las entrevistas estructuradas trimestrales con el tutor, así como a través del libro del residente. La evaluación sumativa se realizará a través de las fichas 1 (Evaluación de las Rotaciones MIR) y 2 (Evaluación Anual MIR), del libro del residente y del informe anual de evaluación del tutor (ficha 5).

Bibliografía recomendada este año:

- Niedermeyer's Electroencephalography. Basic principles, clinical applications and related fields. D. L. Schomer, F. H. Lopes da Silva. 7ª Edición. Oxford University Press. 2017.
- The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events. Version 2.5.0.

c) Tercer año: El tercer año está dedicado al aprendizaje de la técnica EMG, tanto en las consultas del Hospital General como en la consulta del Hospital Materno-Infantil. Las técnicas que deben dominar al terminar este tercer año son:

- EMG de aguja de los músculos más frecuentes: valoración de la actividad en reposo, activación para la evaluación de los potenciales de unidad motora y determinación del patrón de esfuerzo.
- ENG de los nervios periféricos más frecuentes, tanto motores como sensitivos.
- Estimulación repetitiva.

La evaluación de las diferentes rotaciones se realizará según establecen los protocolos de la unidad de docencia. La evaluación formativa se hará en base a las entrevistas estructuradas trimestrales con el tutor, así como a través del libro del residente. La evaluación sumativa se realizará a través de las fichas 1 (Evaluación de las Rotaciones MIR) y 2 (Evaluación Anual MIR), del libro del residente y del informe anual de evaluación del tutor (ficha 5).

Bibliografía recomendada este año:

- Electrodiagnosis en Clinical Neurology. M. J. Aminoff. 6ª Edición. Elsevier Saunders. 2012.
- Electromyography and Neuromuscular Disorders. Clinical-Electrophysiological correlations. D. C. Preston, B. E. Saphiro. 3ª Edición. Elsevier Saunders. 2013.

d) Cuarto año: los médicos residentes asumen tareas asistenciales tuteladas en técnicas que ya dominen. Por otro lado, deben aprender la técnica de potenciales evocados en sus distintas modalidades, tanto en adultos como en niños. Para ello participarán en el montaje, obtención y valoración de las distintas técnicas.

Asimismo, participarán en las monitorizaciones de larga duración con Vídeo-EEG en pacientes referidos para estudio de cirugía de la epilepsia. Durante este año, los médicos en formación deberán conocer las indicaciones para la derivación de los pacientes a estas unidades, así como a identificar los diferentes patrones ictales y su correlación con los eventos clínicos objetivados en el registro de vídeo.

Por último, los médicos residentes realizan durante este año de residencia un rotatorio de monitorización neurofisiológica intraoperatoria, participando en los distintos tipos de cirugía en los que se precise esta monitorización (Neurocirugía y Traumatología, principalmente). En este periodo, los médicos residentes deberán aprender a planificar los parámetros a monitorizar en función de la cirugía programada, el efecto de los fármacos anestésicos sobre los distintos parámetros neurofisiológicos, así como a conocer los diferentes patrones normales y patológicos que pueden presentarse durante la monitorización.

En casos especiales, se les gestionan rotatorios externos, en centros nacionales o internacionales, para obtener experiencia en técnicas muy avanzadas.

La evaluación de las diferentes rotaciones se realizará según establecen los protocolos de la unidad de docencia. La evaluación formativa se hará en base a las entrevistas estructuradas trimestrales con el tutor, así como a través del libro del residente. La evaluación sumativa se realizará a través de las fichas 1 (Evaluación de las Rotaciones MIR) y 2 (Evaluación Anual MIR), del libro del residente y del informe anual de evaluación del tutor (ficha 5).

Al finalizar el año, son objeto de un informe global, que incluye los cuatro años de formación, con mención especial de las áreas en las cuales han destacado y los méritos conseguidos en su periodo formativo.

Bibliografía recomendada:

-Evoked Potentials in Clinical Medicine. K. H. Chiappa. 3ª Edición. Lippincott Williams & Wilkins. 1997.

-Intraoperative Neurophysiologic Monitoring. G. M. Galloway, M. R. Nuwer, J. R. López, K. M. Zamel. Cambridge University Press. 2010.

7. Plan de atención continuada

a) Primer año: Los MIR de primer año realizan guardias de urgencias del hospital, con una frecuencia de dos por cada mes, de 17-24 horas de duración. Previamente, realizan un curso rotatorio en urgencias, tutorizado, de un mes de duración.

Tras dos meses de aprendizaje, realizan también guardias nocturnas en el servicio de Neurofisiología, para los registros polisomnográficos de sueño, con una frecuencia aproximada de una guardia por semana. En este caso, las guardias son de 12 h de duración (22:00-10:00).

b) Segundo, tercero y cuarto años: Se realizan guardias de presencia física nocturna, en el servicio de Neurofisiología Clínica, desde las 20:00 hasta las 8:00 horas del día siguiente, para los estudios polisomnográficos de sueño. El número de guardias es de entre cuatro y seis cada mes por cada residente.

8. Protocolo de supervisión del residente

Nivel de supervisión 1

Nivel de menor supervisión. Intervención autónoma

Actividades realizadas directamente por el residente sin necesidad de la supervisión directa del adjunto. El residente debe poder establecer contacto con el profesional para las aclaraciones o toma de decisiones que puedan surgir (tutela indirecta).

Nivel de supervisión 2	Nivel de supervisión intermedia. Intervención tutelada Actividades realizadas directamente por el residente bajo la supervisión del facultativo especialista.
Nivel de supervisión 3	Nivel de mayor supervisión. Observación y ayuda activa Actividades realizadas por el facultativo especialista del Centro y observadas y/o asistidas en su ejecución por el residente.

Competencias	R1	R2	R3	R4
A nivel general				
Gestionar adecuadamente el propio tiempo	1	1	1	1
Manejo básico de Access y Excel	2	1	1	1
Preparar sesiones clínicas en el Servicio	2	2	1	1
Presentar sesiones clínicas en el Servicio	1	1	1	1
Diseñar y realizar una estrategia de búsqueda bibliográfica	2	1	1	1
Interpretar correctamente los niveles de evidencia y grados de recomendación de la literatura médica	2	2	1	1
Realizar lectura crítica de artículos científicos	2	1	1	1
Realizar con eficiencia una búsqueda de información biomédica	2	1	1	1
Elaborar una comunicación oral	3	2	2	1
Defender una comunicación oral	3	2	1	1
Publicar artículo en revista científica	3	2	2	1
A nivel específico				
Manejo de equipos (electromiógrafos y electroencefalógrafos)	3 ->1	1	1	1
Valoración de volantes e historia clínica de pacientes citados	1	1	1	1
Supervisión del montaje y la realización de las técnicas neurofisiológicas	2 ->1	2 ->1	2 ->1	2 ->1
Interpretación de la exploración realizada	3 ->1	3 ->1	3 ->1	3 ->1
Realización de informes	3 ->2	2	2	2

9. Organización de actividades docentes específicas:

- **Plan de Formación de Competencias Comunes:** Para el curso 2024-2025, el plan de Formación en Competencias Comunes será el acordado en la comisión de Docencia.

a) Residentes de primer año (66 horas)

1. Relación médico-paciente: Introducción a la entrevista Clínica (6 horas)
2. Urgencias Clínicas (40 horas)
3. Reanimación Cardiopulmonar básica (8 horas)
4. Ética, confidencialidad y derechos de los pacientes (8 horas)
5. Fuentes de información biomédica. Bases documentales (4 horas)

b) Residentes de segundo año (72 horas)

1. Metodología de la investigación y documentación bibliográfica en Ciencias de la Salud (16 horas)
2. Bioestadística (20 horas)
3. Epidemiología Clínica y Medicina Basada en Evidencia (20 horas)

4. Reanimación Cardiopulmonar avanzada (16 horas)

c) Residentes de tercer año (70 horas)

1. Gestión de la calidad. Modelos de calidad (20 horas)
2. Relación médico paciente. Entrevista clínica (16 horas)
3. Uso racional del medicamento (10 horas)
4. Actualización en Reanimación Cardiopulmonar (4 horas)
5. Informática: bases de datos y programas estadísticos (20 horas)

d) Residentes de cuarto año (52 horas)

1. Gestión y planificación sanitaria (12 horas)
2. Gestión Clínica (24 horas)
3. Economía de la salud (8 horas)
4. Actualización en Reanimación Cardiopulmonar (4 horas)
5. Educación y Promoción para la Salud (4 horas)

- **Sesiones clínicas generales del Servicio:** En forma de seminarios, se llevan a cabo sesiones de 60 minutos de duración los jueves y los viernes de cada semana, desde octubre a julio, con exposición por parte de los médicos residentes y de los facultativos de un tema. Posteriormente a la exposición del tema existe un tiempo de discusión y comentarios.
- **Cursos específicos programados:** Desde el servicio se facilita la asistencia a los cursos específicos relacionados con la especialidad. De forma habitual, los cursos que se realizan son:
 - Curso de Otoño de Enfermedades Neuromusculares.
 - Curso de Avances en Monitorización Neurofisiológica Intraoperatoria.
 - Video-EEG in pediatric epilepsies: from seizures to syndromes.
 - Neuropatías traumáticas: diagnóstico y tratamiento.
 - Curso de EEG de Málaga.
 - Curso de Potenciales Evocados del H. Doctor Peset.
 - Fundamentos en electromiografía y electroneurografía del H. Universitario Ramón y Cajal.
 - Electrofisiología de la Visión.
- **Reuniones y congresos:** Desde el servicio se facilita la asistencia a los congresos relacionados con la especialidad. De forma habitual, las reuniones y congresos que se celebran son:
 - Reunión Anual de la Sociedad Española de Neurofisiología Clínica.
 - Reunión Anual de la Sociedad Aragonesa de Neurofisiología Clínica.

- Congreso de la AMINE (Asociación de Monitorización Intraquirúrgica Neurofisiológica Española).
- European Congress of Clinical Neurophysiology.
- Reunión Neurofisiológica de Invierno.

10. Organización de actividades de investigación

- **Incorporación a líneas de investigación:** En la actualidad el servicio está incorporado en un estudio del Laboratorio de Neuroinmuno-Reparación del Hospital Nacional de Paraplégicos-SESCAM, titulado "Exploración clínica de M-MDSCs como biomarcador de remielinización en pacientes con EM. Aplicaciones de interés para las enfermedades neurodegenerativas humanas".

Por otra parte, recientemente se ha aprobado en el CEICA el proyecto "Medicina de precisión y diagnóstico avanzado en la Enfermedad de Stargardt en España: Herramientas Diagnósticas mediante el Uso de Biomarcadores Genéticos, de Imagen y Análisis con Inteligencia Artificial. StargSpain" del cual formará parte el servicio.

- **Planificación de trabajos de investigación:** Los residentes se incorporarán a las diferentes líneas de investigación en función de la necesidad de participantes y, en la medida de lo posible, teniendo en cuenta sus intereses profesionales. Los trabajos de investigación se realizarán en función de la disponibilidad de los equipos tras finalizar la labor asistencial. Esto implica que en ocasiones se podrá realizar en horario de mañana, mientras que en otras ocasiones habrá que emplear el horario de tarde.

11. Información logística para el Residente:

- **Plan de acogida:** A todos los médicos residentes, en el momento de su incorporación, se les entrega el documento de acogida de residentes (PG-01_Z2(E)M_NFC) disponible en la red local del servicio. En él se informa de los aspectos necesarios durante los primeros pasos del residente en el hospital.
- **Libro del Residente:** El libro del Residente es un archivo de Excel en el que el médico residente va anotando toda la actividad que realiza durante todo su periodo de formación. En líneas generales consta de un apartado de filiación, otro de actividad asistencial, otro de actividad docente, otro relativo al programa de Formación en Competencias Comunes, un apartado

de otros méritos y, finalmente, un apartado de la actividad investigadora. Como norma general, el médico residente debe mantenerse actualizado, cosa que supervisará el tutor en las entrevistas trimestrales pactadas.

12. Organización de la tutoría y supervisión del aprendizaje

Cada residente es asignado a un único tutor durante toda la residencia.

Las funciones del tutor vienen determinadas por la Orden del 15 de abril de 2010 de la Consejería de Salud y Consumo.

Las funciones del tutor se definen como todas aquellas tareas especialmente encaminadas a lograr la integración del especialista en formación en el seno de la organización sanitaria y a conseguir dotar al residente de los conocimientos, técnicas, habilidades y aptitudes propios de la correspondiente especialidad para el adecuado cumplimiento de objetivos de aprendizaje de los especialistas en formación y, en particular:

- a) Recibir al residente en su incorporación al Centro o Unidad Docente e informarle de la organización del mismo.
- b) Identificar las necesidades de formación y los objetivos de aprendizaje del especialista en formación, que se plasmarán en la elaboración de un plan individual de especialización o itinerario formativo por cada residente. En este sentido, y en estrecha relación con la Unidad Docente, organizará, coordinará, dirigirá y controlará el desarrollo del programa docente de cada uno de los residentes en formación a su cargo, con el fin de alcanzar los objetivos pro-puestos para el período de formación de cada residente.
- c) Orientar al residente durante todo el periodo formativo estableciendo un calendario de reuniones periódicas, fijando un número mínimo de 4 anuales.
- d) Servir como referente e interlocutor del residente, resolviendo las incidencias que se puedan plantear entre el mismo y la organización y velando por los intereses docentes y formativos del residente.
- e) Fomentar la actividad docente e investigadora, asesorar y supervisar los trabajos de investigación del residente.
- f) Favorecer la asunción de responsabilidad progresiva en la tarea asistencial por parte del residente, supervisando el contenido y realización de las actividades asistenciales de los residentes. Asesorar, informar y promover la progresión bibliográfica en temas relacionados con la especialidad y con la práctica asistencial.
- g) Realizar la evaluación formativa del especialista en formación cumplimentando los correspondientes informes normalizados y participar en los comités de evaluación

anual y final con el Presidente de la Comisión de Docencia para evaluar el cumplimiento de los objetivos docentes. Supervisar y cumplimentar el «Libro del Especialista en Formación» del residente en formación a su cargo. Contribuir a la elaboración de la memoria anual de las actividades docentes realizadas por los residentes.

- h) Actualizar y aplicar adecuadamente las competencias necesarias para que el residente logre un aprendizaje significativo, identificar las capacidades reales adquiridas por éste y ser capaz de comprobar que el aprendizaje del especialista en formación es incorporado en su práctica clínica. De esta forma valorará el progreso anual del residente en la adquisición de estas competencias, asistenciales, de investigación y docencia, y realizará el informe anual correspondiente.
- i) Proponer las rotaciones externas a la Comisión de Docencia con especificación de los objetivos docentes que se pretenden.
- j) Realizar entrevistas periódicas con otros tutores y profesionales que intervengan en el proceso de formación sanitaria especializada.
- k) Asistir, colaborar y participar en actividades no asistenciales del Centro o Unidad Docente, en relación con la formación de residentes, así como en aquellas actividades organizadas por el Centro o Unidad Docente para los tutores.
- l) Informar al Centro o Unidad Docente de la solicitud de participación de los residentes en Cursos, Congresos y otras actividades docentes que impliquen la solicitud de permisos.
- m) Asesorar a la Comisión de Docencia en materias relacionadas con la formación de la especialidad.
- n) Cualesquiera otras destinadas a planificar, estimular, dirigir, seguir y evaluar el proceso de aprendizaje del residente en el entorno de la organización sanitaria.

Para el desarrollo de las funciones expuestas en el apartado anterior, el tutor se compromete a trabajar en la adquisición de las competencias que se relacionan a continuación y que, debido al carácter dinámico propio de las profesiones sanitarias, deberán actualizarse periódicamente:

- a) Metodología pedagógica: didáctica y técnicas docentes: deberá conocer suficientemente las metodologías y técnicas didácticas y pedagógicas para impartir, coordinar o diseñar actividades docentes, especialmente el aprendizaje centrado en el que aprende.
- b) Contenidos y programas de cursos: deberá conocer los Programas de la especialidad (Nacional / Europea) y los contenidos, estructura y programación de la formación ofertada por la organización (Sistema de Salud de Aragón).

- c) Evaluación de la formación: deberá manejar los criterios, técnicas y herramientas de evaluación de programas y acciones formativas y conocer el proceso para diseñar programas y planes de formación. Asimismo, utilizará diferentes métodos cuantitativos y cualitativos para hacer evaluación del desempeño profesional específicamente referido al aprendizaje profesional.
- d) Motivación y gestión de personas: manejará técnicas de motivación y gestión de personas aplicando técnicas de trabajo en equipo y dinámicas de grupo para promover la participación.
- e) Estrategia de gestión del conocimiento: deberá tener conocimientos para diseñar una estrategia de gestión del conocimiento en su ámbito de responsabilidad como tutor. Deberá manejarse con las herramientas de búsqueda de información, análisis crítico de la misma y extracción de conclusiones y estrategias de aplicación.
- f) Capacidad de planificar y definir objetivos: deberá ser capaz de introducir en su trabajo herramientas de planificación de la formación, definir y priorizar objetivos y establecer acciones coherentes con los mismos. Propondrá iniciativas de mejora en la formación de sus residentes y tendrá capacidad de convertirlas en proyectos y propuestas.
- g) Habilidad negociadora y diplomática: utilizará de forma adecuada métodos de gestión positiva del conflicto y habilidades sociales de comunicación oral y escrita, aplicándolos a la relación específica tutor-residente. Deberá establecer mecanismos de relación interpersonal que induzcan estímulos positivos en sus colaboraciones.
- h) Manejo de recursos didácticos: deberá ser capaz de seleccionar, diseñar y presentar formatos en función de las necesidades, utilizando de manera adecuada las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.
- i) Capacidad para las relaciones interpersonales: será capaz de manejarse en cualquier situación de interacción personal utilizando la asertividad, la empatía y la sensibilidad interpersonal. Deberá generar entusiasmo en los demás y conseguir que sus colaboradores hagan lo que sin él no habría ocurrido.
- j) Capacidad para delegar: deberá tener capacidad para la gestión de tareas y encomendarlas a otras personas bajo su responsabilidad. De igual forma, promoverá la aplicación de criterios de calidad en la práctica habitual.
- k) Adquisición periódica de conocimientos: deberá actualizar periódicamente sus conocimientos para poder realizar una adecuada transmisión de los mismos.

A lo largo del año se realizarán entrevistas personalizadas entre el Tutor y el Residente con una periodicidad trimestral. Dichas entrevistas tendrán lugar durante la última

semana de los meses de junio, septiembre, diciembre y marzo. Además de las entrevistas previamente mencionadas, el Residente tendrá derecho a Solicitar una Tutoría personal siempre que lo considere necesario.

El tutor convocará a todos los MIR y Jefe de Servicio, los lunes que considere necesario para hablar de aspectos generales de la Residencia y organizar actividades docentes a investigadoras (asistencia a cursos, comunicaciones a congresos...).

En cualquier caso, los tutores tienen asignado unos horarios para el desempeño de su labor:

Dra. Berenice Abreu Rodríguez: último viernes de cada mes, de 11:00 a 15:00 horas.

Dr. Jorge de Francisco Moure: último viernes de cada mes, de 8:00 a 12:00 horas.

13. Instrumentos de evaluación del proceso de aprendizaje

- **Formativa:** Se realizará una entrevista estructurada trimestral entre el tutor y el residente (Ficha 4). En dicha entrevista se confirmará la actualización de Libro del Residente.
- **Sumativa:** Se evaluará al médico residente mediante las fichas de rotación (Ficha 1) y la ficha de evaluación anual (Ficha 2). Se comprobará la actualización del Libro del Residente. Con todos los datos recabado se emitirán el informe anual de evaluación (Ficha 5) y el informe del Jefe de la Unidad.
- **Instrumentos propios si los hay:** El servicio no dispone de instrumentos de evaluación propios.

14. Material docente

En el H. General los médicos residentes disponen de una sala de estudio en la que existe un ordenador conectado a la red que permite el acceso a todos los recursos de la biblioteca del centro.