

# **PASANTÍA EN NEUROFISIOLOGÍA CLÍNICA**

## **CON ORIENTACIÓN EN ENFERMEDADES NEUROMUSCULARES, ELECTROMIOGRAFÍA (EMG) Y POTENCIALES EVOCADOS (PE)**

**Responsable de la pasantía:** Dra. Maldonado, Evangelina.

**Duración total:** 1 año. Total anual: 1408 horas.

### Datos Institucionales

Sede de la Pasantía/Rotación: Hospital Nacional Alejandro Posadas.  
Provincia de Buenos Aires  
Dirección: Illia y Marconi s/n (El Palomar) Provincia de Buenos Aires.  
Página web del Hospital: [www.hospitalposadas.gov.ar](http://www.hospitalposadas.gov.ar)

Departamento de Examen Especiales  
Sección Sede: SECCION DE ESTUDIOS NEUROFISIOLOGICOS (EEG Y PE).  
Jefa del Sección: Dra. Solis, Silvana.  
Tel / fax: 44699300.  
Internos: 1315/1327.  
Email: [neurofisio@hospitalposadas.gov.ar](mailto:neurofisio@hospitalposadas.gov.ar)

Coordinador de Docencia e Investigación: Dr. Alan Daniel Berduc

1. Fundamentación
2. Perfil del Egresado
3. Plan de Rotaciones y Estructura de la Pasantía
4. Objetivos Generales y específicos
5. Contenidos por año
6. Cronograma Semanal de Actividades
7. Recursos
8. Modalidades de evaluación de los pasantes/rotantes

## **1. FUNDAMENTACIÓN**

La Neurofisiología Clínica con orientación en Electromiografía y Potenciales Evocados tiene como objetivo la exploración funcional del Sistema Nervioso Central y Periférico, a través del registro de la actividad bioeléctrica, espontáneas y posterior a su estimulación, mediante la utilización de tecnología específica con fines diagnósticos, pronósticos, seguimiento y de orientación terapéutica.

El campo de acción de la Neurofisiología Clínica abarca las patologías del Sistema Nervioso central, Periférico y muscular. Sirve de apoyo a numerosas especialidades médicas y quirúrgicas que tienen manifestaciones sistémicas y directas en las estructuras nerviosas y musculares.

Por este motivo la Neurofisiología Clínica con orientación en Electromiografía y Potenciales Evocados adquiere carácter central y la investigación médica, en todas sus áreas, se beneficia con su contribución.

En la Argentina, si bien no constituye una especialidad es realizada por especialistas con formación de pos-grado diversos. Pero no se trata esta de una pasantía técnica, sino eminentemente clínica.

El saber de la neurofisiología clínica actual toma las bases de Sherrington, la histología neuronal de Cajal y de Golgi, la psicofisiología de Pavlov y la neuroanatomía comparada americana. En los años veinte Hans Berger introduce la Electroencefalografía (EEG) en la clínica humana, más tarde Buchtal y Kugelberg hacen lo propio con la Electromiografía (EMG). Posteriormente, al simplificar tanto las máquinas de registro como las máquinas de proceso de datos sustituidos por sistemas computarizados, se ha profundizado en las técnicas de estudios logrando más precisión en los hallazgos, obligando a la incorporación de nuevos y continuos aprendizajes, para el dominio técnico-práctico y clínico por parte de los neurofisiólogos clínicos.

Las competencias actuales en Neurofisiología Clínica se solapan con algunas encontradas en la formación de neurología general y fisiatría, pero extiende y profundiza las mismas al servicio de entidades clínicas- quirúrgicas y de investigación que hacen imposible su inserción en el trayecto de formación general de neurología y fisiatría.

La Sección de estudios neurofisiológicos en el Hospital Nacional Posadas actualmente cuenta con capital humano y recursos tecnológicos para cumplimentar la tarea de formación en Neurofisiología Clínica con orientación en Enfermedades Neuromusculares EMG y PE.

Propósito de la Pasantía: Capacitar a profesionales de la salud en el área de la Neurofisiología Clínica en la distinción de las diferentes entidades fisiológicas y nosológicas, asociando el conocimiento, la investigación, para contribuir al fortalecimiento de la inserción de los mismos en el ámbito de la Salud Pública del país.

Deben poder actuar como especialistas independientes quienes podrán realizar una aseveración clínica cuando sea necesario; podrán formular diagnósticos diferenciales; elegirán técnicas relevantes apropiadas al contexto clínico, interpretar e informar los resultados.

La formación de nuestros pasantes no solamente estará orientada a la teoría y práctica de los métodos para realizar los diferentes estudios con eficacia, eficiencia y calidad; si no, a un profesional con una visión humanitaria, que sea capaz de cubrir las necesidades de la salud pública en general y de la comunidad donde se inserte como trabajador de salud, entregando su saber específico a los colegas para beneficio de los pacientes, respetando la ética profesional y los derechos de las personas.

## 2. PERFIL DEL EGRESADO

Profesional neurólogo capacitado para trabajar en un equipo de salud, con formación teórica y práctica para realizar procedimientos de valoración fisiológica del sistema nervioso central, periférico y enfermedades neuromusculares, utilizando las técnicas necesarias para el diagnóstico, pronóstico, seguimiento, orientación terapéutica e investigación de las afecciones del sistema nervioso.

## 3. PLAN DE ROTACIONES Y ESTRUCTURA DE LA PASANTÍA O ROTACIÓN

MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>MODULO 1</b>	x	x	x								
<b>MODULO 2</b>				x	x	x	x	x	x		
<b>MODULO 3</b>										x	x
<b>Evaluación</b>			x			x					x
<b>PRESENTACIÓN DE TRABAJO FINAL / INVESTIGACIÓN</b>											x

## 4. OBJETIVOS GENERALES POR MES/SEMANA/MÓDULO/año

- ✓ Preparar al profesional pasante con el conocimiento teórico-práctico de los diferentes métodos neurofisiológicos de evaluación del Sistema Nervioso Central Periférico y neuromuscular, para desempeñarse con seguridad y ejercer en el trabajo cotidiano en un laboratorio de neurofisiología clínica.
- ✓ Formar capital humano para desempeñarse como integrante de un equipo de salud interdisciplinario para la toma de decisiones conjuntamente con las subespecialidades
- ✓ Identificar en forma íntegra las diversas técnicas electrofisiológicas para realizar el análisis fisiopatológico y clínico de las diferentes entidades patológicas que se benefician con el estudio asociado de las mismas.
- ✓ Participar de la actividad docente pregrado y postgrado y en proyectos de investigación clínica, realizando búsqueda bibliográfica confiable y análisis crítico de la información médica para lograr una educación continua basada en los problemas de los pacientes.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- ✓ Desarrollar habilidades para la entrevista médica y destrezas para el examen físico neurológico con sospecha de enfermedades neuromusculares y diseñar un plan de estudio, seleccionar con criterio los exámenes complementarios e interpretar los resultados.
- ✓ Identificar e interpretar los patrones normales hallados en los diferentes estudios de acuerdo a edad y clínica de los pacientes y diferenciar los patrones normales de los patológicos en los diferentes estudios (electromiografía y potenciales evocados).
- ✓ Realizar el informe neurofisiológico acorde a la normativa vigente basado en la evidencia científica de los conocimientos científicos actuales.
- ✓ Desarrollar actividades de auto aprendizaje, investigación, docencia y participación en proyectos de capacitación.
- ✓ Fomentar normas éticas de los profesionales con el equipo de salud y los pacientes.
- ✓ Brindar las herramientas necesarias para el manejo y análisis de la última tecnología relacionada con el área, evaluando equipamiento, accesorios e insumos.

## **5. CONTENIDOS POR AÑO**

La estructura de la Pasantía es modular.

### **Módulo 1: FORMACIÓN GENERICA Y ESPECÍFICA**

1.1 Área Básica: Morfofisiología del sistema nervioso: La Neurona y su biología. La sinapsis y organización sináptica neuronal. Anatomía funcional del Sistema Nervioso Central. Sistemas sensoriales. Sensación y percepción. Sistemas motores. Reflejos y control voluntario de los movimientos. Integración de los sistemas sensoriales y motores. Funciones superiores.

Tecnología: Electrodo, transductores y biosensores. Amplificadores operacionales. Galvanómetros y pantallas. Señal-ruido. Artefactos. Tierra y masa. Señales analógicas y digitales. Digitalización. Introducción a los computadores. Equipos neurofisiológicos computarizados. Procesamiento de señales.

Gestión y Legislación: Efectividad y control de calidad. Contabilidad y administración de recursos. Eficiencia y minimización de costos. Elección de tecnologías en Neurofisiología Clínica. Seguridad de equipos.

1.2 Área específica: Durante el período de duración de la pasantía, debe participar, como mínimo, en 500 exploraciones electromiográficas (observación, colaboración y realización de las mismas).

La electromiografía se basa en dos técnicas de evaluación, la neurografía o neuronografía y el electromiograma. Ambas técnicas se deben considerar como una continuación de la exploración neurológica y no como un mero análisis de laboratorio.

La neurografía evalúa la velocidad de conducción motora y sensitivas de los nervios periféricos, la electromiografía evalúa la actividad eléctrica de los músculos. Ambas técnicas son complementarias entre ellas.

Neurografía (ENG): Técnicas de estimulación. Estimulación eléctrica. Estimulación magnética. Sistemas de registro. Potenciales de acción compuestos del nervio y músculo. Conducción motora y sensorial. Técnicas de medida. Fuentes de error. Técnicas específicas de estudio de los diferentes nervios en particular. Monitorizaciones intraoperatorias. Técnicas de medida del sistema autónomo: valoración de la función sudomotora, del control vasomotor periférico, de la función barorreceptora, de la inervación cardíaca, de la inervación pupilar, de la función vesical, reflejo axonal y supersensibilidad de denervación

Electromiografía (EMG): Respuesta electromiográfica de la unidad motora normal: Actividad de inserción. Actividad de la placa motora. Potencial de unidad motora. Técnicas de medida. Fisiopatología de las actividades espontáneas: Actividad de inserción. Generadores ectópicos. Patrón neurógeno y patrón miopático. Bases anatómicas de localización. Electromiografía de fibra única. Cuantificación de las unidades motoras. Distintos métodos. Análisis de interferencias. EMG en el temblor y en otros movimientos anormales. EMG en los Síndromes de actividad muscular continúa.

### **Módulo 2: ELECTROMIOGRAFÍA PATOLÓGICA**

EMG y ENG en los principales síndromes neuromusculares: Enfermedades de motoneurona. Enfermedades de raíces y plexos. Polineuropatías. Mononeuropatías y síndromes de atrapamiento. Miopatías. Neuromiopatías y síndromes de hiperactividad muscular. Transmisión neuromuscular: Técnicas de estimulación repetitiva. Procedimientos de activación. Jitter. Miastenia Gravis y otros síndromes pre y postsinápticos. Reflexografía; Estudio de la respuesta F. Reflejo H. Reflejo de parpadeo. Reflexografía vestibular. 5. Otros tipos de reflejos.

### **Módulo 3: POTENCIALES EVOCADOS**

Se realizará el aprendizaje técnico de los potenciales evocados tanto en adultos como en niños, y la valoración de los mismos en las diferentes patologías.

Durante el período de duración de la pasantía, debe participar en la realización de un mínimo de 200 exploraciones (observación, colaboración y realización), distribuidas en:

#### **3.1 Técnicas de potenciales evocados**

Digitalización y promediación. Equipamiento, electrodos, amplificadores. Acuerdos de polaridad. Nomenclatura de ondas. Medidas de latencias y amplitudes. Determinación de criterios de normalidad, estudios de población, etc.

#### **3.2 Potenciales evocados visuales (PEV): Normales y patológicos**

Bases anatómicas y fisiológicas de los PEV normales. Bases fisiopatológicas de los PEV anormales. Técnicas de registro y de estimulación. Montajes utilizados. Parámetros de los amplificadores y del promediado. Interpretación de resultados. Datos de normalidad. Variaciones. Electroretinograma. Potenciales evocados visuales de corta latencia. Correlaciones clínicas.

### 3.3 Potenciales evocados auditivos (PEA): Normales y patológicos

Bases anatómicas y fisiológicas de los PEA normales. Bases fisiopatológicas de los PEA anormales. Técnicas de registro. Montajes. Parámetros de los amplificadores y del promediado. Técnicas de estimulación. Audiometría y su relación con la respuesta evocada. Interpretación de resultados. Datos de normalidad. Variaciones. Correlaciones clínicas

### 3.4 Potenciales evocados somatosensitivos (PES): Normales y patológicos

Bases fisiopatológicas de los PEA anormales 1. Técnicas de registro. Montajes. Parámetros de los amplificadores y del promediado. 2. Técnicas de estimulación. 3. Interpretación de resultados. Datos de normalidad. Variaciones. 4. Bases anatómicas y fisiológicas de los PES normales. Correlaciones clínicas.

3.5 Potenciales evocados de larga latencia. Mapeos cerebrales. Potenciales evocados motores. Estimulación magnética.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- ✓ Swaiman, K. (1989). Pediatric Neurology. Principles and practice. Vol 1-2. Second edition. Editorial Mosby.
- ✓ Haines, D, (2002). Principios de la neurociencia. Segunda edición. Editorial Elsevier. Barcelona, España.
- ✓ Netter, F y col. (1991). The Ciba collection of medical illustrations. Vol.8 Musculoskeletal system. Part I Anatomy, Physiology, and Metabolic Disorders. Ed. M. Ashley Professor of Orthopaedic Surgery, Harvard Medical School.
- ✓ BasharKatirji y col. (2002). Clínica Neurológica de Norteamérica. Electromiografía Clínica. Ed. McGRAW-HILL.INTERAMERICANA de España.
- ✓ -DeLisa, J (1994). Manual of nerve conduction velocity and clinical neurophysiology. Third Edition. ED. RavenPress. New York
- ✓ -Leis, A y col.(2000). Atlas of electromyography. Ed University press Oxford.
- ✓ Iriarte Franco, J y ArtiedaGonzalez-Granda, J (2012). Manual de Neurofisiología Clínica. Ed. Panamericana. España.
- ✓ Schwartzman, J (1984). Audiometría por respuesta eléctrica. Potenciales evocados auditivos. Ed. CTM Servicios Bibliográficos S.A
- ✓ Benasayag, L y Etchepareborda, M (1989). Neuro-Pediatría, temas relevantes. Potenciales Evocados en Neuropediatría. Cap 6. Ed Celcius

## 6. CRONOGRAMA SEMANAL DE ACTIVIDADES

Las actividades presenciales se realizarán durante 4 días a la semana de 8 a 16 horas, dejando un día libre a elección del pasante. Total anual 1408 horas.

La elección del día libre es tomada en conjunto con el pasante de turno, debiendo cumplimentar con las actividades obligatorias establecidas por la pasantía.

	<b>DÍA1</b>	<b>DÍA2</b>	<b>DIA 3</b>	<b>DÍA 4</b>
<b>8:00</b>	Consultorio ext.	Prácticas	ATENEO Clínico	práctica
<b>9:00</b>	Consultorio ext.	Prácticas	Prácticas	práctica
<b>10:00</b>	Práctica	Prácticas	Prácticas	práctica
<b>11:00</b>	Practica	Practicass	Prácticas	práctica
<b>12:00</b>	Práctica	Clases	Clases	Ateneo bibliográfico
<b>13:00</b>	almuerzo	almuerzo	almuerzo	almuerzo
<b>14:00</b>	Informes	Informes	Informes	informes
<b>15:00</b>	Informe	Informe	Investigación	informes
<b>16:00</b>	Trabajo Final	Estudio Protegido	Estudio protegido	Control de materiales

La formación del futuro neurofisiólogo se conformará como práctica clínica dentro de la Sección de estudios neurofisiológicos del Hospital Posadas, realizando desde el principio estudios neurofisiológicos diferenciados y adquiriendo progresivamente mayor complejidad. Dicha formación se complementará con un programa de conocimientos teóricos.

El sistema de aprendizaje será siempre supervisado.

La misma comprenderá actividades académicas y asistenciales a realizarse en el Hospital Posadas y/u otros centros asistenciales según la rotación.

### - **Actividad asistencial.**

- ✓ Participación activa en la realización de los distintos estudios electrofisiológicos como así en la preparación de informes de los mismos. Confección de historias clínicas, exámenes funcionales y tipeo de datos.
- ✓ Participación en Consultorios Externos de Neurofisiología/Enfermedades Neuromusculares
- ✓ Realización de Interconsultas en el ámbito de la internación aguda/subaguda.

- **Actividad académica:**

- ✓ Participación activa en Ateneos.
- ✓ Discusión y presentación de casos clínicos.
- ✓ Lectura crítica de artículos recientes.
- ✓ Clases.
- ✓ Ateneo general. Ateneo bibliográfico.
- ✓ Dictado de clases a alumnos de pregrado y luego de los seis meses a los médicos rotantes de otros servicios.
- ✓ Elaboración de trabajos de investigación clínica: Diseño y supervisión.
- ✓ Análisis e interpretación de resultados.
- ✓ Presentación en Congresos.
- ✓ Publicación en revistas científicas nacionales e internacionales.

## 7. RECURSOS

La Sección cuenta con un equipo para realizar estudios de electromiografía NIHON KOHDEN, un equipo para potenciales evocados ATI, y un equipo de electromiografía ATI para las urgencias en áreas cerradas.

Plantel docente: Dras. Evangelina Maldonado, Silvana, Solis, Lucila Lecchini, Técnica: Karina Kohan.

## 8. MODALIDADES DE EVALUACIÓN DE LOS PASANTES O ROTANTES

La evaluación se llevará a cabo a través de la siguiente metodología:

Cumplimentar con 75% de la asistencia.

a- **Evaluación Formativa:**

Se acompañará de un informe a cargo del docente responsable teniendo en cuenta las habilidades y destrezas alcanzadas. Se adjunta la planilla en la cual se evaluará el desempeño profesional del pasante, adjuntándose también la planilla en la que el alumno evaluará a la Sección, realizándose ambas cada tres meses. (Ver anexos 2 Y 3)

Seguimiento del trabajo monográfico final obligatorio para la aprobación de la pasantía.

b- **Evaluación Sumativa:**

Al terminar cada módulo se le tomara un examen escritos con la metodología de selección múltiple de 30 preguntas con casos clínicos, aprobándose con el 60% de las respuestas correctas. Al finalizar la pasantía, se tomara un examen integrados con un caso clínico.

## CERTIFICACIONES

Al inicio de la pasantía el pasante se compromete con la firma de declaración jurada y acuerdo de trabajo, condiciones que de no cumplirse habilitan al coordinador general y académico a dar por finalizada la pasantía sin entrega de certificación. (Ver anexo)



La adquisición del certificado requerirá cumplimentar el cursar y aprobar el año completo de la pasantía. No se darán certificado de asistencia sin aprobación de la pasantía.

La certificación será otorgada por el Departamento de Docencia del Hospital Nacional Posadas.

### **PASANTÍAS DE FORMACIÓN, CAPACITACIÓN O INVESTIGACIÓN (1):**

La Pasantía en Neurofisiología Clínica con orientación en Enfermedades Neuromusculares; EMG y PE, tendrá una duración de un año con una carga aproximada de 32 hs. semanales.

Los pasantes, gozarán de un receso anual de 30 días por año lectivo. Distribuido en vacaciones de verano (enero) 3 semanas y vacaciones de invierno (julio) 1 semana. Número de pasante admitido 1 (por año).

#### **Requisitos**

- Edad: hasta los 35 años (no excluyente)
- Conocimientos de inglés e informática. (Básico)
- Certificado de cobertura de seguro por responsabilidad civil del médico y accidentes personales
- Constancia de vacunación contra hepatitis B
- DNI Vigente
- Matrícula Nacional Vigente
- Título Universitario Habilitante
- Curriculum Vitae
- Hasta 12 años de emisión de Título de Especialista o Residencia Completa en Neurología Acreditada por Ministerio de Salud de la Nación

#### **La modalidad de selección se realizará a partir de:**

- Curriculum vitae.
- Entrevista personal.
- Carta o nota de recomendación del jefe de servicio, Departamento, Sección o Jurisdicción institucional de origen.

## **ANEXO**

Pasantía en NEUROFISIOLOGÍA CLÍNICA CON ORIENTACIÓN EN ENFERMEDADES  
NEUROMUSCULARES EMG y PE

Evaluación del desarrollo profesional

Nombre del profesional:

Año de inicio de la pasantía en el Hospital Nacional Posadas:

Evaluadores:

Se evaluó el desempeño profesional del Dr/DRa.....en tres áreas principales

EVALUACIONES	1ER TRIMESTRE	2DO TRIMESTRE	FINAL
<b>Conocimientos y habilidades</b> (Identifica patrones normales de patológicos, interpreta y realiza informes acordes lo edad, clínica de los ptes. Desarrolla habilidad para la consulta médica, ex físico y solicitud de estudios)			
<b>Pensamiento crítico</b> (Realiza búsqueda bibliográfica confiable. Fomenta normas ética)			
<b>Comportamiento profesional.</b> (Relación médico paciente. Respeta a sus pares, paciente y familiares. Participa en actividades docentes )			

Evaluación	CALIFICACIÓN
Examen 1	
Examen 2	
Examen final	
Trabajo final	

Habiendo leído y discutido con mis evaluadores la presente, podría manifestar mi acuerdo o desacuerdo.

ANEXO

**Pasantía en NEUROFISIOLOGÍA CLÍNICA CON ORIENTACIÓN EN ENFERMEDADES  
NEUROMUSCULARES EMG y PE**

**Evaluación del paseante hacia la sección**

Nombre del profesional:

Año de inicio de la pasantía en el Hospital Nacional Posadas:

Mencione si la actividad realizada en la Sección le ha servido en las siguientes áreas?

Mencione todo dato que considere relevante al quehacer diario.

- 1.- Conocimientos y habilidades.
- 2.- Pensamiento crítico
- 3.- Comportamiento profesional. (Relación médico paciente)

Lo observado en su Pasantía ha modificado su accionar profesional en algún aspecto.

Cuáles son sus inquietudes?

Qué modificaría? Mencione cualquier dato que considere de relevancia que pueda modificarse.

## DECLARACION JURADA PASANTES

Dejo constancia de que conozco y acepto el programa vigente para la Modalidad de Pasantía y me comprometo a cumplir con las funciones y tareas que me sean específicamente encomendadas en el marco de la misma. Asimismo manifiesto expresamente que renuncio a cualquier reclamo administrativo y/o judicial de tipo pecuniario o no pecuniario, que tenga por origen u ocasión las tareas prestadas en el marco del cumplimiento de mis funciones como pasante. Específicamente renuncio a cualquier pretensión de carácter laboral y/o por daños y perjuicios, enunciación no taxativa, tanto en relación al Hospital Profesor Alejandro Posadas, sus autoridades y demás instancias administrativas.

Me comprometo a contratar a mi cargo un Seguro Personales que incluya Enfermedades Infectocontagiosas durante todo el periodo de formación

Apellido/s.....

Nombre/s.....

Domicilio.....

E-mail.....

Tel.....

Nacionalidad.....

DNI.....

Fecha de Ingreso: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Fecha de Egreso: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Pasantía en.....

.....  
Firma y Aclaración

\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_  
Fecha

Al finalizar y aprobar el programa de Pasantía nos comprometemos a entregar el Programa vigente al ingreso y Diploma que acredita el período de formación

.....  
Jefe de Programa

.....  
Coord. Docencia e Investigación

Notificado: .....  
Firma y Aclaración