



ITINERARIO FORMATIVO UNIDAD DOCENTE MEDICINA NUCLEAR HOSPITAL SANTA CREU I SANT PAU

Especialidad: Medicina Nuclear Fecha revisión itinerario: setiembre 2023

Jefe de la unidad docente: Dr. A. Flotats

Tutor/es docentes: Dra. M^a del Valle Camacho

Fecha de aprobación por la comisión de docencia: 08-03-2023

1. INTRODUCCIÓN:

El programa de formación sanitaria especializada (FSE) se basa principalmente en el aprendizaje asistencial tutelado, de manera que el/la residente vaya adquiriendo de manera progresiva experiencia en la toma de decisiones, habilidades y actitudes propias de su especialidad. El real Decreto 183/2008 publicado en febrero 2008 insiste en la necesidad de establecer un sistema de supervisión progresivo, para que el/la residente vaya adquiriendo autonomía, y han de delimitarse unos niveles de responsabilidad para cada año de residencia, y también para cada técnica o área de conocimiento. Así, en Medicina Nuclear hay algunas técnicas que han de ser conocidas por todos/as los/as residentes desde los primeros meses de empezada la residencia, y otras, en cambio, no se consideran fundamentales para la formación básica de un/a especialista, y el/la residente puramente ha de conocerlas y haberlas presenciado.

Si bien hay un protocolo de supervisión específico de la especialidad, en el que se gradúa el grado de supervisión que requieren los residentes en las actividades realizadas según el año de residencia, en cada una de las áreas de rotación hay unos objetivos docentes generales y específicos y unas competencias a adquirir, y en las distintas actividades debe fijarse también unos niveles de responsabilidad y autonomía determinados. Estos últimos están divididos en:

A parte del protocolo de supervisión de las actividades que realiza el/la residente durante todo el período formativo y que está en un documento independiente, para cada una de las áreas de rotación y según los objetivos docentes generales y específicos a alcanzar y el año de residencia, se ha especificado también el nivel de autonomía que ha de alcanzar.

Los niveles de responsabilidad y grado de autonomía que ha de alcanzar los/la residentes, muy ligados al de supervisión, están divididos entre:

2. **Nivel 1:** las habilidades adquiridas permiten al/la residente llevar a cabo las actividades de manera autónoma, sin necesidad de una autorización directa, si





bien tiene la opción de consultar al especialista responsable siempre que lo considere necesario.

3. **Nivel 2:** el/la residente tiene un conocimiento extenso, que le permite realizar directamente las actividades, pero no tiene suficiente expertos para hacerlo de manera totalmente independiente.
4. **Nivel 3:** el residente no tiene experiencia propia y no puede por tanto llevar a cabo las actividades; las realiza el personal sanitario del centro y el/la residente observadas y/o ayuda en su ejecución.

2. DURACIÓN LA ESPECIALIDAD:

4 años

3. OBJETIVOS GENERALES DE LA ESPECIALIDAD:

Se asume que el médico interno residente (MIR) de Medicina Nuclear (MN) tiene una base clínica suficiente en Medicina Interna, Oncología, Cardiología, Endocrinología y Cirugía, adquirida durante el Grado de Medicina. La formación específica de MN se irá aprendiendo en cada período rotacional. La adquisición de conocimientos se realizará, principalmente, mediante autoaprendizaje, tutorizado y tutelado, para ayudar a alcanzar los objetivos docentes necesarios.

El objetivo fundamental del programa de la especialidad es establecer las competencias a adquirir y desarrollar a lo largo de la formación de MIR para obtener el título de especialista en MN y que se resumen en la correcta utilización de los radiofármacos para el diagnóstico clínico y la terapia médica. Esto incluye la comprensión de los mecanismos fisiológicos, fisiopatológicos y patológicos implicados en los procedimientos que utiliza la MN y la consecución de los conocimientos de las bases fundamentales de la instrumentación, higiene, protección radiológica, física, química y farmacia aplicadas a la práctica de la MN.

La formación planificada debe asegurar un especialista capacitado para ejercer la totalidad de las funciones profesionales actuales de la especialidad y asumir las futuras que el desarrollo científico y tecnológico aporte. El MIR deberá, pues, ser capaz de asimilar las indicaciones de los diferentes procedimientos diagnósticos y terapéuticos de las diferentes áreas de la especialidad, así como de realizarlos, interpretarlos, aplicarlos y explicarlos adecuadamente.

El programa se divide en un período inicial de formación básica en técnicas de diagnóstico por imagen, principalmente dentro del primer año, y un segundo período de formación específico. Además, a lo largo del programa es necesario adquirir y desarrollar las competencias genéricas o transversales comunes a todas las especialidades de las Ciencias de la Salud.



4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA ESPECIALIDAD:

CUADRO DE ROTACIONES:

AÑO	AREA DE ROTACIÓN	LUGAR ROTACIÓN	MESES
R1	Urgencias Generales	HSCSP	1
	Radiofarmacia	HSCSP	1
	Gammagrafía y SPECT-TC	HSCSP	4
	PET-TC	HSCSP	2
	Cirugía Radioguiada	HSCSP	4
R2	Gammagrafía y SPECT-TC	HSCSP	2
	PET-TC	HSCSP	2
	Cirugía Radioguiada	HSCSP	2
	Terapia metabólica	HSCSP	2
	Radiodiagnóstico	HSCSP	4
R3	Gammagrafía y SPECT-TC	HSCSP	3
	PET-TC	HSCSP	3
	Cirugía Radioguiada	HSCSP	3
	Terapia metabólica	HSCSP	3
R4	Gammagrafía y SPECT-TC	HSCSP	2,25
	PET-TC	HSCSP	2,25
	Cirugía Radioguiada	HSCSP	2,25
	Terapia metabólica	HSCSP	2,25
	Rotación optativa	-	3

PRIMER AÑO DE RESIDENCIA

1. URGENCIAS GENERALES (1 mes)

En su incorporación, el residente realizará una rotación de 1 mes en el servicio de urgencias de medicina, para facilitar su integración en el hospital.

Objetivos generales:



- Identificar la patología potencialmente grave que requiere una actuación inmediata (N3-2).
- Diagnosticar y tratar inicialmente las principales situaciones urgentes atendidas en el servicio de urgencias (N3-2). Indicar el seguimiento posterior.
- Aplicar los protocolos de soporte vital básico (N2) y avanzado (N3)
- Participar en el proceso asistencial de los diferentes Códigos de atención emergente: Código Ictus, Código IAM, Código Sepsis (N3-2)
- Identificar y tratar la intoxicación aguda (N3-2).

2. RADIOFARMACIA (1 mes)

Competencias y habilidades (N3)

- Realizar elución del generador ^{99}Mo - $^{99\text{m}}\text{Tc}$
- Realizar marcaje de radiofármacos convencionales
- Realizar marcación celular
- Dispensar dosis de radiofármacos PET
- Prescribir los radiofármacos

En los siguientes 10 meses de R1, las rotaciones se realizan en el propio Servicio de MN, alternando 1 semana en cada área: inicialmente Gammagrafía y SPECT-TC y cirugía radioguiada, que en los últimos 6 meses, se añade una 3ª área de rotación de PET-TC.

3. GAMMAGRAFÍA Y SPECT-TC (equivalente a 4 meses)

En este primer año de residencia participará en las exploraciones de patología ósea, renal, digestiva y pulmonar (N3)

Competencias y habilidades

- Indicar las pruebas de MN convencional según las diferentes patologías
- Prescribir el radiofármaco adecuado y la dosis necesaria
- Realizar la adquisición de la prueba de MN convencional
- Procesar las imágenes
- Reconocer los patrones de normalidad de cada una de las pruebas de MN convencional y consecuentemente los de anormalidad, correlacionándolos con la clínica
- Correlacionar las pruebas de MN convencional con otras técnicas de imagen y realizar una interpretación conjunta
- Realizar el informe médico (N3)

4. PET-TC (equivalente a 2 meses)

En este primer año de residencia, participará en los estudios PET-TC oncológicos de linfoma, pulmón y mama (N3)

Competencias y habilidades:



- Indicar las pruebas y radiofármacos a utilizar según las distintas patologías
- Manejar el equipamiento (Tomógrafo PET-TC).
- Utilizar las distintas herramientas de postprocesado.
- Prescribir el radiofármaco adecuado y la dosis necesaria
- Realizar la adquisición de la prueba PET-TC
- Realizar el procesamiento de las imágenes
- Reconocer los patrones de normalidad de cada una de las pruebas de PET-TC y consecuentemente los de anormalidad, correlacionándolos con la clínica
- Correlacionar de las pruebas de PET-CT con otras técnicas de imagen y realizar una interpretación conjunta
- Realizar el informe médico
-

5. Cirugía radioguiada (equivalente a 4 meses)

Se realiza en el propio Servicio de MN y también en el área quirúrgica.

En esta primera rotación, el residente se familiarizará con la organización y funcionamiento del área quirúrgica, y más específicamente con los procedimientos de cirugía radioguiada

Competencias y habilidades:

- Realizar la inyección del radiofármaco (N3)
- Realizar la adquisición de imágenes. Identificar los defectos técnicos y artefactos (N3).
- Detectar el ganglio centinela o la lesión tumoral mediante la sonda detectora en el quirófano (N3)
- Realizar el informe médico del procedimiento (N3)

SEGUNDO AÑO DE RESIDENCIA

En este segundo año de residencia, las 4 áreas de rotación siguen alternando 1 semana cada una durante los 12 meses, con una duración equivalente a 3 meses cada una.

1. Gammagrafía y SPECT-TC (equivalente a 2 meses)

Competencias y habilidades:

- Colaborar en los informes de los estudios de patología neurológica, cardíaca, endocrina y de patología inflamatoria/infecciosa (N3)
- Informar los estudios de patología ósea, renal, digestiva y pulmonar (N2)

2. PET-TC (equivalente a 2 meses)

Competencias y habilidades:

- Colaborar en los informes de los estudios PET-TC oncológicos de tumores distintos al linfoma, pulmón y mama) y de patología inflamatoria/infecciosa (N3).
- Informar a los estudios PET-TC oncológicos de linfoma, pulmón y mama (N2).



-

3. Cirugía Radioguiada (equivalente a 2 meses)

Competencias y habilidades:

- Realizar la inyección del radiofármaco (N2)
- Realizar la adquisición de imágenes. Identificar los defectos técnicos y artefactos (N2).
- Detectar el ganglio centinela o la lesión tumoral mediante la sonda detectora en el quirófano (N2)
- Realizar el informe médico del procedimiento (N2)

4. Terapia metabólica (equivalente a 2 meses)

El residente participa en la realización de primeras visitas a pacientes candidatos a terapia metabólica, y en todo el proceso de hospitalización (N3-2).

Competencias y habilidades:

- Aplicar las normas de radioprotección por el paciente y el entorno
- Indicar las pruebas según las diferentes patologías
- Indicar y prescribir un tratamiento metabólico con radiofármacos, solicitando las pruebas complementarias necesarias antes de su realización
- Informar adecuadamente al paciente y/o familiares, incidiendo en las características del tratamiento y las normas de radioprotección a efectuar.
- Familiarizarse en el manejo clínico del paciente
- Reconocer los patrones de normalidad de cada una de las pruebas realizadas después de la administración de terapia metabólica y consecuentemente, los de anormalidad, correlacionándolos con la clínica
- Correlacionar las pruebas realizadas después de la administración de terapia metabólica con otras técnicas de imagen y realizar una interpretación conjunta.
- Realizar el informe médico del ingreso y alta.
- Realizar informe de las imágenes de control postratamiento.

5. Radiodiagnóstico (4 meses)

Se realiza en el Servicio de Diagnóstico por la Imagen.

- **Tórax** (1 mes):
 - o Identificar la anatomía y principales variantes de la normalidad y patologías torácicas más prevalentes (N3).
 - o Correlacionar los estudios radiológicos con las pruebas de MN (N3)
- **Abdomen** (1 mes):
 - o Identificar la anatomía y principales variantes de la normalidad y patologías abdominales más prevalentes (N3).



- Correlacionar los estudios radiológicos con las pruebas de MN (N3).
- **Sistema músculo esquelético** (1 mes):
 - Identificar la anatomía y principales variantes de la normalidad y patologías del sistema músculo esquelético más prevalentes (N3).
 - Correlacionar los estudios radiológicos con las pruebas de MN (N3).
- **Neuro RX** (1 mes):
 - Identificar la anatomía y principales variantes de la normalidad y patologías neurológicas más prevalentes (N3).
 - Correlacionar los estudios radiológicos con las pruebas de MN (N 3)

TERCER AÑO DE RESIDENCIA

En este tercer año de residencia, el residente simultaneará las 4 actividades propias del servicio por semanas, de forma alternativa, durante 9 meses, con mayor grado de autonomía. Informará de forma autónoma las exploraciones, que siempre son validadas por el adjunto responsable (N2).

Aparte, hay una rotación de 3 meses en el Servicio de Diagnóstico por la Imagen.

1. Gammagrafía y SPECT-TC (equivalente a 3 meses)

Competencias y habilidades:

- Informar los estudios de los estudios de patología neurológica, cardíaca, endocrina y de patología inflamatoria/infecciosa (N2)
- Seguirá informando a los estudios de patología ósea, renal, digestiva y pulmonar (N2).

2. PET-TC (equivalente a 3 meses)

Competencias y habilidades:

- Colaborará en los informes de los estudios PET-TC neurológicos y cardíacos (N3)
- Seguirá informando a los estudios PET-TC oncológicos de linfoma, pulmón y mama (N2).

3. Cirugía Radioguiada (equivalente a 3 meses)

Competencias y habilidades:

- Realizar la inyección del radiofármaco en las distintas pruebas de cirugía radioguiada (N2-1).



- Realizar la detección intraoperatoria del ganglio centinela (N2-1)
- Realizar la detección intraoperatoria de lesiones tumorales ocultas previamente marcadas (N2-1).
- Informar a los estudios realizados de cirugía radioguiada (N2).
-

4. Terapia metabólica (equivalente a 3 meses)

El residente participa en la realización de primeras visitas a pacientes candidatos a terapia metabólica, y en todo el proceso de hospitalización (N2-1).

Competencias y habilidades:

- Realizar primeras visitas a pacientes candidatos a terapia metabólica (N2).
- Realizar ingreso y alta hospitalaria en los pacientes candidatos a terapia metabólica (N2).
- Realizar informes de las imágenes de los pacientes que han recibido terapia metabólica (N2).

CUARTO AÑO DE RESIDENCIA

En este cuarto año de residencia, el residente seguirá alternando las 4 actividades propias del servicio por semanas, de forma alternativa, con un grado de autonomía máxima en los últimos 8 meses, actuando con el máximo nivel de responsabilidad en todos los procedimientos, consultando el adjunto a demanda. El residente acaba informando solo aunque el adjunto sigue validando sistemáticamente todos sus informes.

Este año incluye una rotación de hasta 3 meses optativa, externa y de libre elección.

1- Rotación optativa (1 a 3 meses):

Los residentes disponen de un período de 1 a 3 meses en el último año de la residencia, en el que pueden realizar una rotación externa de carácter optativo, según petición propia del residente, para visitar, conocer y trabajar en otros centros de ámbito nacional o internacional especializados en patologías específicas de interés personal.

5. GUARDIAS

1- Guardias de Medicina a Urgencias generales:

Según el programa oficial de MN, los residentes de esta especialidad no deben realizar guardias de Medicina en Urgencias Generales, si bien pueden hacerlo de forma optativa de R1 durante los primeros seis meses.



Serán unas 4 guardias al mes, y los objetivos docentes serán los mismos que durante la rotación que realizarán en jornada ordinaria

2- Guardias de MN:

A partir de los 6 meses se establecen guardias de especialidad como prolongación de la jornada ordinaria por las tardes (de 17:00 a 21:00h), con una media de una/dos tardes a la semana.

Los objetivos docentes son los mismos que en la jornada ordinaria, puesto que no se desarrolla ninguna actividad distinta respecto a la misma. Se trata de prolongar la jornada ordinaria, facilitando la adquisición de los objetivos docentes en las actividades realizadas, así como su consolidación.

En cuanto a los pacientes ingresados para tratamientos metabólicos con radiofármacos, parte de ellos reciben el tratamiento en forma de infusión continua a lo largo de 6 h. Esta prolongación de la jornada permite realizar el seguimiento de estos pacientes durante todo el procedimiento.

La labor de los MIRs en horario de guardia es supervisada por el adjunto del turno de tarde, en presencia física. De esta manera, el R1 (con 6 meses de experiencia) actúa con N3: las actividades las realiza el adjunto en presencia y el residente le acompaña. A partir de R2, el residente comienza a realizar él solo las actividades, consultándolas sistemáticamente con el adjunto en presencia, que valida todos los informes. A partir de R3, el residente hace solo la mayoría de actividades e informa de forma autónoma las exploraciones, que siempre son validadas por el adjunto responsable (N2). El R4 actúa con la mayor autonomía, consultando el adjunto en presencia sólo a demanda, si bien éste sigue validando todos los informes

6. ACTIVIDADES FORMATIVAS DEL PLAN TRANSVERSAL COMÚN

Los/las residentes asisten a los cursos de formación organizados por la comisión de docencia y el departamento de Formación Continuada para la adquisición de competencias transversales en todas las especialidades o la mayoría de ellas.

ACCIONES FORMATIVAS	MODALIDAD	R1	R2	R3
Sesión Acogida de Residentes	presencial	•		
Soporte Vital Básico	presencial	•		
Curso urgencias médicas / quirúrgicas	presencial	•		
Estación de trabajo clínico	presencial	•		
Búsquedas bibliográficas	On line	•		



Seguridad del paciente	on line	•		
Formación en prevención de riesgos laborales	on line	•		
Curso de radioprotección	on line	•		
Metodología de investigación	on line	•		
Estadística básica con <i>Stata</i>	presencial		•	
Infección nosocomial	presencial		•	
Dilemas éticos	presencial		•	
Gestión clínica	Online/presencial			•

7. ACTIVIDAD DOCENTE:

7-1 Actividad docente de la propia unidad:

Los residentes deben participar en:

- Sesiones diarias del Servicio de MN: en estas sesiones todos los residentes presentan las pruebas que han estado informando el día previo. Los adjuntos también presentan las pruebas que tienen interés didáctico.
- Sesiones quincenales del Servicio: los residentes se van alternando con los adjuntos. El residente revisa un tema concreto según la rotación del año en curso con un adjunto responsable. Al final del año el residente MIR deberá presentar un mínimo de 2 sesiones.

Estas sesiones son de asistencia obligatoria.

7-2 Actividad docente del Hospital:

- Comités multidisciplinares:

Los MIR de 3r y 4t año deben asistir a los comités multidisciplinares según el cuadro que aparece más abajo. En este cuadro constan 6 meses de participación en comités, y cuando termina la rotación después del 6º mes, se vuelve a empezar

MES 1	Cabeza y cuello (Semanal - Miércoles) Pulmón (Semanal - Jueves)
MES 2	Mama (Semanal - Miércoles) Sarcoma (Semanal - Viernes)
MES 3	Tm. Cerebrales (Semanal - Martes)



	Colon (Semanal – Jueves)
MES 4	Tm. Ginecológicos (Semanal - Miércoles) Próstata (Semanal - Viernes)
MES 5 i 6	Timo (Mensual- Lunes) Melanoma (Quincenal- Martes) Tm. Neuroendocrinos (Quincenal- Miércoles) Tm. Endocrinológicos (Quincenal- Lunes)

- Sesiones generales del Hospital (mensual)

La asistencia a los comités y sesiones generales del Hospital es obligatoria.

8. ASISTENCIA A ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA ESPECIALIDAD

Los residentes podrán acudir a Congresos, Jornadas o Cursos relacionados con la especialidad, y que sean de interés por su formación.

Se intentará que cada año el residente pueda acudir al congreso nacional o internacional de la especialidad, siempre que envíe y tenga aceptada una comunicación como 1r autor.

La actividad formativa mínima será:

Residente de primer año:

- Sesiones trimestrales de la Sociedad Catalana de MN e Imagen Molecular (SCMNIM). Dirigidas a residentes y especialistas en MN, sus objetivos son fomentar y difundir el conocimiento de las técnicas de MN en el manejo del paciente, colaborando con profesionales de otras especialidades.

Residente de segundo año:

- Curso de capacitación para Supervisores de Instalaciones Radioactivas. El objetivo del curso es estar debidamente capacitado para la manipulación de materiales radiactivos y/o equipos productores de radiaciones ionizantes conforme a los procedimientos e instrucciones preestablecidas en el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas. Éste es el único curso obligatorio según el programa formativo de la especialidad.
- Sesiones trimestrales de la SCMNIM.
- Curso Teórico/Práctico PET (Clínica Universitaria de Pamplona): dirigido a los profesionales de MN (especialmente a los residentes) para profundizar en los



conocimientos sobre la tomografía por Emisión de Positrones (PET) desde un punto de vista teórico y práctico.

- Congreso nacional de la especialidad de la Sociedad Española de MN (SEMNUM)

Residente de tercer año:

- Sesiones trimestrales de la SCMNUM.
- Curso de Cardiología Nuclear clínica y PET-TC cardiovascular (H.U. Vall d'Hebron). Curso dirigido a los profesionales de MN (especialmente a los residentes) para profundizar en los conocimientos sobre la cardiología nuclear.
- Congreso europeo de la especialidad de (European Association of Nuclear Medicine and Molecular Imaging, EANMMI).
- Jornadas de la SCMNUM.

Residente de cuarto año:

- Sesiones trimestrales de la SCMNUM.
- Curso SPECT/PET cerebral (General Electric - Madrid). Curso dirigido a los profesionales de MN (especialmente a los residentes) para profundizar en los conocimientos sobre la neuroimagen nuclear.
- Congreso nacional de la especialidad de la SEMNUM.

9. ACTIVIDAD INVESTIGADORA

Durante el período de formación, el residente de MN aprenderá la metodología básica y aspectos teóricos y prácticos de la investigación, participando activamente en las líneas de investigación del Servicio. En este sentido se considera que deben llevar comunicaciones a congresos y se les invita publicar, posteriormente, los resultados y realizar la tesis doctoral.

La actividad mínima programada es la siguiente:

Residente de primer año:

- Presentar una comunicación ante una audiencia médica de la especialidad fuera del hospital (habitualmente un caso clínico en la 1ª sesión del año académico SCMNUM).

Residente de segundo año:

- Presentar una comunicación en el congreso de la especialidad a nivel nacional (SEMNUM)
- Publicar un artículo en una revista científica de ámbito nacional, preferiblemente como 1r autor.

Residente de tercer año:

- Presentar una comunicación en el congreso europeo de la especialidad.
- Publicar un artículo en una revista científica de ámbito internacional, preferiblemente como 1r autor.



SANT PAU
Campus Salut
Barcelona



Campus
d'Aprenentatge
Sant Pau

Departament de Docència
Hospital de la Santa Creu i Sant Pau
Tel. 93 553 79 38 / 92
docencia@santpau.cat

Residente de cuarto año:

- Presentar una comunicació en el congreso de la especialidad de ámbito nacional (SEMNIM).
- Publicar un artículo en una revista científica de ámbito internacional, preferiblemente como primer autor.