

GUIA ITINERARIO FORMATIVO TIPO

DE LA ESPECIALIDAD DE

MEDICINA NUCLEAR

Elaborado:

Aprobado

02/Junio/2025

Dra. Alessandra Repetto

(tutora de residentes)

Dra. Ana Cremades Maestre

(Jefe de Estudios)

ÍNDICE

| | |
|---|------|
| 1. Introducción | |
| 1.1. Recursos físicos y técnicos..... | 4 |
| 1.2. Cartera de Servicios | 5 |
| 1.3. Actividad asistencial (datos de cierre de 2024)..... | 6 |
| 1.4. Actividad investigadora..... | 6 |
| 2. MARCO LEGAL | 7 |
| 3. PROGRAMA DE LA ESPECIALIDAD..... | 7 |
| 4. OBJETIVOS GENERALES DEL PROGRAMA DE FORMACION | 8 |
| 4.1. Adquisición de conocimientos | 9 |
| 4.2. Adquisición de habilidades y actitudes..... | 9 |
| 4.3. Desarrollo del programa docente | 9 |
| 5. PROGRAMA DE ROTACIONES..... | 11 |
| 5.1. Primer año (R-1)..... | 11 |
| 5.2. Segundo año (R-2)..... | 20 |
| 5.3. Tercer año (R-3) | 25 |
| 5.4. Cuarto año (R-4)..... | 3029 |
| 5.5. Procedimientos inusuales en Medicina Nuclear..... | 32 |
| 5.6. Rotaciones Externas..... | 32 |
| 6. GUARDIAS | 344 |

| | |
|---|-----|
| 7. ACTIVIDADES DOCENTES..... | 344 |
| 7.1.Sesiones | 344 |
| 7.2.Cursos | 355 |
| 7.3.Asistencia a congresos y cursos nacionales..... | 355 |
| 7.4.Actividades de investigación | 377 |

1. INTRODUCCIÓN.

En junio de 1978, se publica la norma legal que crea la especialidad de Medicina Nuclear (MN) en España. La Medicina Nuclear es una especialidad médica que emplea los isótopos radiactivos (fuentes no encapsuladas) para el diagnóstico y terapia, siendo el aspecto diagnóstico, fundamentalmente basado en la interpretación de imágenes, el que ocupa la mayor parte de su actividad. La Medicina Nuclear tiene una estrecha relación con diversas ciencias básicas y aplicadas, como la Física, la Química, la Farmacia y el tratamiento matemático de la imagen, así como con otras ramas de la Medicina como la Fisiología, la Radioterapia y el Radiodiagnóstico.

Actualmente, la formación de un especialista en Medicina Nuclear dura 4 años y anualmente se incorporan para su formación como especialistas unos 50 médicos residentes, en esta última convocatoria del 2025 se han ofertado 65 plazas. Estamos pendiente de la aprobación y publicación inminente del nuevo plan formativo actualizado que se publicará en el BOE en un futuro próximo.

1.1. Recursos físicos y técnicos

Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Universitari Son Espases (planta -2, módulo I).

- 10 FEA de Medicina Nuclear (uno de ellos jefe de servicio)
- 3 FEA de Radiofarmacia
- 7 TSID (técnico superior de imagen para el diagnóstico)
- 4 DUE
- 3 Auxiliar administrativa
- 3 MIR medicina nuclear
- 2 FIR radiofarmacia

Equipamiento:

- PET/CT GE Discovery Motion 600
- Gammacámara SPECT/CT GE Discovery 670

- Gammacámara SPECT/ CT GE Infinia Hawkeye 4
- Gammacámara SPECT/TC GE 870 DR
- Gammacámara portátil Sentinella 102
- 4 sondas gammadetectoras: 2 Navigator, Europrobe, NodSeeker.
- Densitómetro GE Lunar Prodigy
- Equipamiento de laboratorio
- 4 habitaciones de terapia metabólica (ubicadas en la planta 0, módulo P de HUSE)

1.2 Cartera de Servicios

- PET-CT: estudios de Oncología, Neurología e Inflamación/Infección.
- Medicina Nuclear Convencional, técnicas planares, SPECT y SPECT-CT
 - Exploraciones del Aparato Locomotor
 - Exploraciones de Cardiología
 - Exploraciones de Digestivo
 - Exploraciones de Endocrinología
 - Exploraciones de Hematología
 - Exploraciones de Nefro-Urología
 - Exploraciones de Neurología
 - Exploraciones de Neumología
 - Exploraciones de Oncología
 - Exploraciones de Aparato Vascular y Sistema linfático
- Cirugía Radioguiada
 - Ganglio Centinela en Ca Mama
 - Ganglio Centinela en Melanoma y otros tumores cutáneos
 - Ganglio Centinela en Ca de Cavidad Oral
 - Ganglio Centinela Aparato Genital Femenino
 - Ganglio Centinela Aparato Genital Masculino
 - Hiperparatiroidismo
 - Trasplante ganglionar microquirúrgico (mapeo reverso)

- ROLL de lesiones no palpables
 - Detección intraoperatoria de tumores mediante FDG
 - Uso de semillas ¹²⁵I
 - Triple marcaje axilar
- Terapia Metabólica
- Neoplasia Diferenciada de Tiroides
 - Hipertiroidismo
 - Dolor óseo metastásico
 - Metástasis óseas en Cáncer de Próstata resistente a castración
 - Tumores neuroendocrinos (Lutecio)
 - Radioembolización hepática.

1.3 Actividad asistencial (datos de cierre de 2024):

- PET-CT
 - 3214 Exploraciones
- MN convencional
 - 6506 total exploraciones realizadas, de las cuales los estudios SPECT-CT representan un 25%
- Ganglio Centinela
 - 462 intervenciones
- Terapia Metabólica
 - 177 Pacientes
- Densitometría
 - 1571 Pacientes

1.4 Actividad investigadora

Cuatro de los médicos adjuntos del Servicio son investigadores colaboradores de los Grupos de Investigación “Neurobiología”, “Oncología Radioterápica” y “Cardiología” pertenecientes al Ins-

titut d'Investigació Sanitaria de les Illes Balears (IdISBa). La Unidad de Investigación del HUSE está situada en los módulos I i F del nivel -1 del edificio principal del hospital y alberga las infraestructuras del IdISBa integradas por equipos y plataformas de soporte a la investigación biosanitaria. Actualmente nuestro servicio colabora en varios ensayos clínicos principalmente en el ámbito de la oncología. Tres adjuntos forman parte de los grupos de trabajo a nivel estatal de la sociedad española de medicina nuclear e imagen molecular SEMNIM (Cardiología, Cirugía Radioguiada, Endocrinología). La jefa de servicio es miembro del comité ejecutivo de la SEMNIM como vocal del área de formación a nivel estatal. Una adjunta está haciendo la Tesis Doctoral.

2. MARCO LEGAL

- Real Decreto 1146/2006, de 6 de octubre, regula la relación laboral especial de residencia para la formación de especialistas en Ciencias de la Salud.
- Real Decreto 183/2008, de 8 de febrero, determina y clasifica las especialidades en Ciencias de la Salud, desarrollando determinados aspectos del sistema de formación sanitaria especializada.
- Real Decreto 639/2014, de 6 de agosto, por el que se regula la troncalidad, la re-especialización troncal y las áreas de capacitación específica, se establecen las normas aplicables a las pruebas anuales de acceso a plazas de formación y otros aspectos del sistema de formación sanitaria especializada en ciencias de la Salud y se crean y modifican determinados títulos de especialista.

3. PROGRAMA DE LA ESPECIALIDAD

A día de hoy, el programa de la especialidad oficial sigue siendo el elaborado por la Comisión Nacional de la Especialidad y aprobado por la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación del Ministerio de Educación y Ciencia por Resolución de fecha 25 de abril de 1996. Este

programa ha quedado obsoleto y hace años que ya no se corresponde con la realidad asistencial y formativa de los residentes de Medicina Nuclear. Está a punto de publicarse en el BOE el nuevo plan formativo de la especialidad recientemente elaborado que entrará en vigor próximamente (2026) al cual se acogerán los residentes que se incorporarán a partir de ese año y no afectará en ningún caso a los planes formativos previos. La Sociedad Española de Medicina Nuclear e Imagen Molecular (SEMNUM) emitió en 2014 una propuesta de Guía Formativa que sirve como modelo y facilita la elaboración de las Guías Formativas de MN en cada Unidad Docente.

4. OBJETIVOS GENERALES DEL PROGRAMA DE FORMACION

Los objetivos generales se centran en adquirir los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para conseguir un médico 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. Deberá, por tanto, ser capaz de sentar las indicaciones de los distintos procedimientos diagnósticos y terapéuticos de las diferentes áreas de la especialidad, así como de realizarlos, interpretarlos, aplicarlos y explicarlos adecuadamente.

La formación de los médicos que se están especializando en MN abarca fundamentalmente tres grandes áreas:

1. Contenidos teóricos y prácticos de los principios generales de la MN (los cuales incluyen también conocimientos de Radiofarmacia, Radiofísica y Radiobiología).
2. Procedimientos diagnósticos in vivo.
3. Terapia con fuentes radiactivas no encapsuladas.

Los conocimientos y competencias relacionados con cada una de estas 3 áreas que el residente deberá adquirir están enumerados en las **páginas 7-11 de la Guía Formativa actualizada** emitida por la SEMNUM (2014), a la cual remitimos para la ampliación de dicha información.

4.1. Adquisición de conocimientos

La adquisición de conocimientos se realizará mediante el autoaprendizaje, tal y como se define en el RD 183/2008, aunque el MIR será tutorizado para alcanzar los objetivos docentes.

4.2. Adquisición de habilidades y actitudes

Debe ser progresiva a lo largo de los 4 años de residencia. Se especifican tres niveles:

Nivel 1: Lo que debe aprender el residente para su realización completa de forma independiente.

Nivel 2: De lo que el residente debe tener buen conocimiento, pero no tiene formación para hacer el acto completo.

Nivel 3: Patologías que el residente ha visto y tiene un conocimiento pero sólo en el ámbito teórico.

4.3. Desarrollo del programa docente

Las actividades que llevarán a cabo los residentes en Medicina Nuclear a lo largo de los años pueden clasificarse en:

- **Actividades Formativas** comunes con otras especialidades: seminarios/cursos sobre Fundamentos de la Gestión Clínica, Bioética y Ética Médica, Metodología de la Investigación clínica-básica, etc.
- **Actividades Asistenciales:** clínicas (rotatorios).
- **Actividades Científicas:** Sesiones clínicas, comunicaciones y ponencias, publicaciones, investigación, participación en actividades de formación continuada. Individuales de estudio para adquisición de conocimientos.

El sistema de formación será siempre tutorizado, basado en el autoaprendizaje. El tutor y el responsable de la Unidad deberán cuantificar, en lo posible, las actividades que debe realizar el residente en cada rotación según las peculiaridades y recursos de cada Unidad Docente Acreditada, determinando su nivel de responsabilidad:

- **Nivel de responsabilidad 1:** actividades realizadas directamente por el residente sin necesidad de una tutorización directa. El residente ejecuta y posteriormente informa.
- **Nivel de responsabilidad 2:** actividades realizadas directamente por el residente bajo supervisión del tutor.
- **Nivel de responsabilidad 3:** actividades realizadas por el personal sanitario del centro y observadas y/o asistidas en su ejecución por el residente.

Tanto los objetivos como las actividades se fijarán para cada año de residencia. Aparte de los objetivos de aprendizaje clínico para cada año de residencia, son objetivos transversales:

- Ampliar conocimientos de revistas y publicaciones.
- Saber hacer correctamente una búsqueda bibliográfica.
- Participación en sesiones clínicas.
- Saber estructurar y presentar comunicaciones en reuniones y/o congresos de la especialidad.
- Asistencia a cursos, reuniones y congresos de la especialidad.

En relación a docencia e investigación el residente deberá cumplir con un mínimo de comunicaciones, y su cooperación en las sesiones del servicio debe ser absoluta.

5. PROGRAMA DE ROTACIONES

5.1. Primer año (R-1)

Rotaciones

| <i>Servicio/Sección</i> | <i>Duración*</i> |
|--|------------------|
| Servicio de Urgencias del HUSE | 1 mes |
| Servicio de Medicina Nuclear: | |
| Invección. Gammacámaras v consolas | 1 mes |
| Gammagrafía ósea (GGO) cuerpo entero. | 10 meses |
| Densitometría | 1 día |
| GGO en dos tiempos y estudios de infección (POSIBILIDAD PROLONGAR A R2) | 10 meses |
| Terapias isotópicas osteoarticulares | |
| Patología ENDOCRINA (diagnóstico y terapia) | 10 meses |
| <i>*Varias rotaciones se efectúan simultáneamente en el servicio de MN. Por eso las duraciones no suman 12 meses.</i> | |

OBJETIVOS DE LAS ROTACIONES

- **Urgencias:** Se pretende que durante esta rotación el residente adquiera las competencias básicas para después afrontar las guardias que realizará durante los primeros 6 meses del año de R1 en el Servicio de Urgencias. La rotación y las guardias por Urgencias tienen como objetivo consolidar las habilidades clínicas básicas generales que el residente ya ha tenido que haber adquirido durante el Grado de Medicina y familiarizarse con la infraestructura clínica del hospital. La adquisición de habilidades clínicas será necesaria después durante el ejercicio de la Medicina Nuclear, especialmente a la hora de supervisar las exploraciones, despedir adecuadamente a los pacientes tras el estudio de imagen, pudiendo efectuar una anamnesis dirigida cuando proceda, así como dar atención inicial a las posibles urgencias que acontezcan durante la permanencia de los pacientes en el Servicio de MN.

ROTACIONES DE PROCEDIMIENTOS DIAGNÓSTICOS:

Los objetivos que el residente deberá cumplir en todas las rotaciones específicas dedicadas a diagnóstico, y que constituyen la mayor parte de la especialidad, se resumen en los puntos enumerados en las páginas 10-11 de la 'Recomendación Guía Docente' emitida por la SEMNIM en el año 2014 a la que nos remitimos.

Brevemente, tras cada una de estas rotaciones, el residente deberá ser capaz de:

1. explicar la biodistribución fisiológica y el mecanismo de captación del radiofármaco en cuestión
2. valorar la indicación de la prueba en base al conocimiento de los aspectos clínicos más relevantes de la patología a estudio
3. planificar y supervisar la exploración, pautar los parámetros de adquisición (incluyendo la posible ampliación del estudio mediante imagen multimodal SPECT-CT si es necesario) y procesado e interrogar adecuadamente al paciente
4. interpretar correctamente las imágenes y realizar el informe pertinente de forma dirigida a la pregunta clínica formulada en la sol·licitud
5. integrar y evaluar los resultados diagnósticos obtenidos con los datos clínicos, los resultados de otros procedimientos y el seguimiento de los pacientes.

A continuación se explican las diferentes rotaciones específicas que se van a realizar y se mencionan sus objetivos particulares adaptados a la práctica en nuestro hospital.

- **Inyección y gammacámaras:** Rotación introductoria fundamental a la MN diagnóstica que pretende familiarizar al residente con el circuito completo que sigue un paciente desde su

llegada al Servicio de MN hasta que finaliza la exploración, de cara a afrontar después las rotaciones específicas de cada área de diagnóstico. Tras esta rotación, el residente debe ser capaz de medir una dosis de radiofármaco en un activímetro (en la Unidad de Radiofarmacia, URF), dispensar dicha dosis, efectuar la inyección intravenosa de los radiofármacos de uso más habitual y debe haberse familiarizado con el diagnóstico por la imagen, la adquisición específica de las distintas pruebas, el procesado de los estudios y la anamnesis dirigida a los pacientes. Durante la rotación, se hará también una breve presentación/visita a las instalaciones de la URF, tarea a la que podrá dedicarse una mañana (la rotación completa en la URF se hace al inicio de R2). También debe ser capaz de realizar de forma autónoma las tareas que habitualmente realizan los TSID (técnico superior en imagen para el diagnóstico): posicionamiento del paciente, selección del protocolo de adquisición adecuado y manejo básico de la gammacámara. Simultáneamente, durante esta rotación el residente debe estudiar los fundamentos teóricos científico-técnicos de la MN diagnóstica (primeros capítulos de cualquier tratado de MN), de los cuales podrá observar su aplicación práctica en el día a día de la rotación, estando los facultativos siempre disponibles a resolver cualquier duda que vaya surgiendo. Se trata de una rotación que, aunque no lo parezca de entrada, exige dedicación y horas de estudio, ya que va a asentar los conocimientos básicos necesarios para el resto de rotaciones.

Curso interno de Fundamentos de Instrumentación en Medicina Nuclear.

Son clases dirigidas específicas impartidas por el Dr. Rubí enfocadas al manejo de las consolas de procesado. Se realizarán a lo largo del año, concretando las fechas con el adjunto docente.

—

- **Densitometría:** La densitometría no es un área propiamente de MN, aunque en muchos hospitales suele depender de esta especialidad. Durante **1 DIA** el residente estará en la sala del densitómetro, con el técnico correspondiente, para ver de forma presencial la realización de la prueba. Se pretende que el residente conozca que dicha técnica se realiza en

el Servicio, que adquiriera conocimientos técnicos básicos y se familiarice con el formato de informe semi-automatizado que se obtiene del densitómetro (diagnóstico de osteoporosis/baja masa ósea, según los criterios de la Organización Mundial de la Salud).

- **Gammagrafía ósea de cuerpo entero:** Rotación que se inicia y acaba de R1 por lo que al finalizar el año R1 se le exige al residente un nivel 1 de responsabilidad. La gammagrafía ósea de cuerpo entero es una de las exploraciones clásicas y más habituales de la MN, y se aplica al diagnóstico de distintas patologías osteoarticulares según la indicación, aunque la mayor proporción de exploraciones son estudios de extensión oncológicos y valoración de patologías osteoarticulares reumatológicas. En algunos casos deberá ampliarse el estudio mediante imágenes planares localizadas y también con SPECT-CT, por lo que esta rotación es útil para introducirse a esta modalidad híbrida de imagen.

- **Gammagrafía ósea en 2 fases o tiempos (GGO 2T) y estudios gammagráficos para el diagnóstico de infección (incluyendo estudios planares y de SPECT-CT):**
Rotación que se inicia en R1 y se completa durante R2, por lo que al finalizar el año R1 se le exige al residente un nivel 2 de responsabilidad. Esta rotación se compartirá con el R2. Se repartirán equitativamente los pacientes. La gammagrafía ósea en 2 fases (vascular y ósea) suele aplicarse al estudio localizado de un área del esqueleto, y el espectro de patologías que con ella se estudian es en general diferente que con la GGO de cuerpo entero, motivo por el cual se aprenden en rotaciones separadas. En la GGO 2T adquiere especial importancia la patología osteoarticular benigna, ya sea tumoral, inflamatoria/infecciosa, vascular, traumática, etc. Un objetivo añadido de esta rotación es familiarizarse con el aspecto radiológico (fundamentalmente en Rx ósea simple y en TC) de esta patología ósea benigna, y su correlación gammagráfico-radiológica (especialmente en tumores óseos benignos), y por SPECT-CT. Una proporción no despreciable de estos estudios se realizan a población pediátrica, por lo que otro objetivo particular es que el residente se empiece a familiarizar

con la MN pediátrica y sus peculiaridades. Los estudios gammagráficos para el diagnóstico de infección en nuestro centro se realizan fundamentalmente con leucocitos autólogos marcados con ^{99m}Tc -HMPAO, con citrato de Galio-67, y unos pocos estudios con el anticuerpo antigranulocito ^{99m}Tc -Scintimun. Una parte importante de los estudios de infección son en infección osteoarticular, motivo por el cual estas exploraciones se aprenden en la misma rotación que la GGO 2T. Sin embargo, cualquier infección de otro origen susceptible de ser estudiada mediante técnicas gammagráficas se incluye también en esta rotación (bacteriemias sin foco, infecciones endovasculares, abscesos viscerales, etc).

- **Patología Tiroidea Diagnóstica:**

Rotación que se completa en R1, por lo que al finalizar el año se le exige al residente un nivel 1 de responsabilidad. Consiste en estudios de imagen de patología tiroidea benigna (hipertiroidismo) y estudios de imagen en pacientes con cáncer de tiroides tratados con radioyodo (imagen de distribución post-tratamiento).

En el caso de la patología benigna tiroidea se valora la incorporación tiroidea de pertecnato- ^{99m}Tc mediante gammagrafia, solo ocasionalmente se plantea el estudio mediante otros radiofármacos. Se trata de un estudio frecuente. El estudio gammagráfico de la glándula tiroides es una de las exploraciones más clásicas de la Medicina Nuclear. Técnicamente muy sencilla y sin riesgos para el paciente. Normalmente se obtienen imágenes planares y excepcionalmente se realizan estudios SPECT-CT. Su propósito habitual es valorar la función del parénquima tiroideo y sus indicaciones más habituales son el estudio de bocios difusos hiperfuncionantes (Enfermedad de Graves Basedow), bocios multinodulares, nódulos autónomos y valoración de nódulos tiroideos de los que se desconoce su grado de función; con menor frecuencia se indica para diagnóstico de procesos inflamatorios del tiroides. También se realiza esta exploración previamente a la terapia metabólica de cuadros de hipertiroidismo con el fin de determinar la dosis terapéutica a utilizar.

En el caso de patología tiroidea maligna (cáncer diferenciado de tiroides), se realizan imágenes gammagráficas de distribución después de administrar el tratamiento con radioyodo

y, ocasionalmente se pueden realizar rastreos diagnósticos con dosis bajas de radioyodo en unas indicaciones concretas (sospecha de recaída de enfermedad). En estos estudios es habitual la utilización de las imágenes mixtas SPECT-CT con el fin de aumentar la sensibilidad de la prueba y lograr una localización anatómica precisa.

Se complementará la rotación con su parte terapéutica correspondiente.

- **Patología Endocrina No Tiroidea:**

Comienza a principios de R1 y comprende:

1. Estudios diagnósticos de los Tumores Neuroendocrinos mediante análogos de la Somatostatina: carcinoides, tumores pancreáticos y bronquiales, así como de paragangliomas de cabeza/cuello. Actualmente las exploraciones se llevan a cabo con Tektrotyd (99mTc-HYNIC-Tyr3-Octreotide).
2. Tumores derivados del tejido Cromafín: feocromocitomas, paragangliomas y neuroblastomas etc.), estudiados mediante MetaYodoBencilGuanidina (MIBG) marcada con ^{123}I .
3. Hiperparatiroidismo: detección y localización de adenomas paratiroides a través de $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -Metoxi-Iso-Butil-Isonitrilo (MIBI).

En todos los estudios mencionados es frecuente la utilización de las imágenes mixtas SPECT-CT con el fin de aumentar la sensibilidad de la prueba y lograr una localización anatómica precisa.

Se complementará la rotación con su parte terapéutica correspondiente.

ROTACIONES DE PROCEDIMIENTOS TERAPÉUTICOS

Los objetivos que el residente deberá cumplir en las rotaciones dedicadas a Terapia Metabólica se resumen en los puntos enumerados en la página 11 de la Guía Formativa actualizada emitida por la SEMNIM (2014), que se resumen brevemente:

1. describir los radiofármacos empleados en terapia, así como sus propiedades farmacológicas/ farmacocinéticas y su idoneidad para la aplicación terapéutica
2. conocer los métodos de cálculo (volumétricos, de actividad, dosimétricos) necesarios en terapia con radionucléidos

3. realizar la evaluación necesaria para la correcta indicación y justificación de los procedimientos terapéuticos, la supervisión de la correcta administración y aplicación terapéutica de radiofármacos
4. informar adecuadamente al paciente y, si procede, a sus familiares, respecto a las características del tratamiento efectuado, de los beneficios que lo justifican, así como de aspectos básicos derivados de posibles riesgos o efectos adversos en el ámbito de radioprotección

Durante el primer año de residencia se desarrolla el concepto de 'teragnosis', de terapia metabólica dirigida por la imagen molecular enfocada principalmente a los tumores neuroendocrinos que expresan receptores de somatostatina y al cáncer de tiroides tributario de radioyodo. Esta rotación se mantendrá durante todo el año y la deberá acabar con un nivel 3 de responsabilidad. El residente deberá conocer perfectamente las características de esta patología, efectos adversos y su manejo, controlar al mismo antes y durante el ingreso, y valorar las analíticas y el estudio diagnóstico post-terapia y de seguimiento.

A continuación se explican las diferentes rotaciones específicas de procedimientos terapéuticos así como sus objetivos particulares adaptados a la práctica en nuestro hospital:

- **Terapia Isotópica Osteoarticular:**

El volumen de terapias radioisotópicas osteoarticulares realizado hoy en día en un Servicio de MN es limitado, por lo que es poco práctico dedicarles una rotación propia, siendo preferible que el residente aprenda estas exploraciones durante periodos largos de tiempo de forma asociada a otras rotaciones. Actualmente en nuestro servicio, las terapias osteoarticulares que se realizan son fundamentalmente las terapias de dolor óseo metastásico con ^{153}Sm ario, el tratamiento de las metástasis óseas en cáncer de próstata resistente a castración con ^{223}Ra io así como la sinoviortesis radioisotópica de rodilla con ^{90}Y trio.

- **Patología Tiroidea Benigna Terapéutica:**

Consiste en el tratamiento metabólico de la hiperfunción tiroidea mediante radioyodo (^{131}I). Es una de las opciones para el tratamiento del hipertiroidismo debido a Enfermedad de Graves Basedow, bocio multinodular o nódulo autónomo. En raras ocasiones se indica para la disminución de volumen del bocio normofuncionante, generalmente en casos de desarrollo intratoráci-

co y/o compresión de vía aérea en pacientes no aptos para cirugía. La actuación de Medicina Nuclear consiste en la realización de una prueba de imagen (gammagrafía de tiroides) para confirmar el tipo de patología y determinar la dosis de radioyodo a utilizar, consulta informativa sobre el procedimiento e ingreso de una mañana el día de tratamiento en las habitaciones especiales destinadas a tratamientos metabólicos.

- **Patología Tiroidea Maligna Terapéutica:**

Consiste en el tratamiento metabólico mediante radioyodo (^{131}I) de pacientes intervenidos con tiroidectomía total por un cáncer diferenciado de tiroides. El tratamiento puede tener intención ablativa de los restos tiroideos, de tratamiento de lesiones metastásicas o paliativa. La actuación de Medicina Nuclear consiste en determinar la dosis de radioyodo a utilizar, consulta informativa sobre el procedimiento e ingreso de una semana de tratamiento en las habitaciones especiales destinadas a tratamientos metabólicos, así como interpretación de la imagen de distribución.

- **Patología Endocrina Maligna No Tiroidea:**

En nuestro servicio realizamos terapia metabólica con ^{177}Lu tecio-DOTATATE para pacientes con tumores neuroendocrinos metastásicos/inoperables que expresan receptores de somatostatina y ocasionalmente ^{131}I -MIBG en casos seleccionados para pacientes con feocromocitoma/paraganglioma metastásico o inoperable. Se desarrolla en este rotatorio el concepto de teragnosis, de terapia dirigida por la imagen molecular, ya que un criterio de selección de los pacientes es la positividad a la gammagrafía con receptores de somatostatina.

Hay que conocer las propiedades terapéuticas de los radiofármacos, sus indicaciones y se realizará una consulta informativa previa para planificar el ingreso, explicar el procedimiento, los efectos secundarios así como dar nociones de protección radiológica al alta.

SESIONES CLÍNICAS Y BIBLIOGRÁFICAS

Desde el inicio del rotatorio en las áreas específicas de diagnóstico (en septiembre), los residentes se incorporan al calendario de sesiones del Servicio (se realizan todos los lunes a las 8.30h). Deben presentar con periodicidad trimestral mínimo una sesión corta de los casos clínicos más relevantes que hayan visto en ese periodo y una sesión de revisión bibliográfica de un tema a elegir tras consenso con el tutor y el resto de adjuntos. Estas sesiones son de firma presencial para obtención de créditos que requieren el 80% de asistencia por trimestre.

ACTIVIDADES EN PROCEDIMIENTOS DIAGNÓSTICOS

El residente estará plenamente integrado en el día a día laboral del Servicio realizando las tareas asistenciales que le correspondan por su nivel de responsabilidad. La actividad diaria en la parte de procedimientos diagnósticos está dedicada a la supervisión de las exploraciones, asegurándose de que el paciente no abandone el Servicio hasta que se hayan realizado todas las proyecciones necesarias, a la realización de los informes de las pruebas asignadas y a su validación conjunta con el adjunto correspondiente.

ACTIVIDADES EN PROCEDIMIENTOS TERAPEUTICOS

El residente estará plenamente integrado en el día a día laboral del Servicio realizando las tareas asistenciales que le correspondan por su nivel de responsabilidad. La tarea asistencial habitual consiste en realizar las consultas con los pacientes citados, supervisar la administración del tratamiento y vigilar las posibles complicaciones agudas, esto último especialmente en los pacientes que quedan ingresados en habitación de terapia metabólica.

ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN

Durante el primer año de residencia no se exige la participación del residente en actividades de investigación. Está libre de colaborar en la elaboración de comunicaciones a congresos, publicaciones u otras actividades de investigación que se lleven a cabo en el servicio (siempre que no vaya en detrimento de sus otras actividades obligatorias y formativas), lo cual se le valorará positivamente, pero no se considera necesario ni obligatorio. Si el residente quiera inscribirse a algún programa de Doctorado, probablemente sea deseable hacerlo durante el primer o segundo año de residencia.

5.2.Segundo año (R-2)

Rotaciones

| <i>Servicio/Sección</i> | <i>Duración*</i> |
|--|------------------|
| Gammagrafía ósea / Endocrinología: Prolongación de algunos temas específicos tratados durante R1 si procede | Según evaluación |
| Estudios diagnósticos pulmonares | 11 meses |
| Estudios diagnósticos nefrourológicos /genitourinarios | 11 meses |
| Estudios diagnósticos de aparato digestivo. Radioembolización hepática. | 11 meses |
| Unidad de Radiofarmacia | 1 mes |
| Unidad de Radiofísica | 1 mes (tardes) |
| Estudios diagnósticos de cardiología | 11 meses |
| <i>*Varias rotaciones se efectúan simultáneamente en el servicio de MN. Por eso las duraciones no suman 12 meses.</i> | |

Objetivos

- **ROTACIONES DE PROCEDIMIENTOS DIAGNÓSTICOS:** A continuación enumeramos las rotaciones. Cabe mencionar que durante el segundo año muchas de las exploraciones gamma gráficas que realizará el residente incorporarán una adquisición en modalidad SPECT-CT (que ya es introducida en R1). Por este motivo, es el momento ideal para adquirir los conocimientos teóricos y prácticos relacionados con los métodos de reconstrucción de imagen tomográfica, con las correcciones que se aplican a las imágenes SPECT (atenuación, dispersión, etc), y con los métodos de **corregistro para la fusión de imágenes**. Se trata de áreas de conocimiento enmarcadas en el procesado matemático e informático de la imagen, y que tienen especial relevancia en la elaboración de protocolos de imagen y en el día a día de la medicina nuclear. El tutor puede proporcionar bibliografía específica sobre el tema y otros relacionados.

- **UNIDAD DE RADIOFARMACIA:**

El radiofármaco es el pilar central de la MN siendo, después la obtención de imágenes, el medio que tenemos de visualizar su recorrido y distribución por el organismo. La Unidad de Radiofarmacia (URF) forma parte integrante del servicio de MN, siendo el especialista radiofarmacéutico titular el responsable de la misma. En esta rotación el residente debe profundizar en los aspectos radiofarmacéuticos que preceden a la inyección del radiofármaco al paciente (radiofármacos convencionales y radiofármacos PET), los cuales quedan resumidos en la pág. 7 de la ‘Recomendación de Guía Docente’ emitida por la SEMNIM en el año 2014 a la que nos remitimos para su consulta. La radiofarmacia dispone de técnicas propias de valoración funcional (no de imagen), con las que el residente debe familiarizarse a su paso por esta rotación. En nuestra URF, las técnicas funcionales que ocasionalmente se realizan son el estudio de la cinética plaquetaria por marcaje con ^{111}In - Oxina, la determinación del volumen eritrocitario por marcaje con ^{51}Cr y la determinación del filtrado glomerular mediante ^{51}Cr -EDTA o $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA.

- **RADIOFÍSICA**

Las tardes que el residente realizará en el servicio de medicina nuclear durante el primer mes de R2 serán enfocadas al aprendizaje de los controles de calidad de las gammacámaras junto con los facultativos de Radiofísica. Dichos controles se realizan periódicamente en las gammacámaras durante las tardes cuando no está prevista actividad asistencial. Se organizará el calendario de tardes junto con el tutor referente de Radiofísica.

Los objetivos de esta área serán los de establecer y llevar a cabo los controles oportunos de calidad de la instrumentación en MN (principalmente en la gammacámara), reconocer y prevenir los artefactos/defectos técnicos en una exploración y así evitar que se interpreten erróneamente las imágenes.

- ESTUDIOS DIAGNÓSTICOS PULMONARES

Conocer las indicaciones de la gammagrafía pulmonar en patologías como el tromboembolismo (agudo o seguimiento), como estudio previo a trasplante pulmonar y en las cirugías de resección por cáncer (cálculo de FEV1y DLCO postoperatorio a partir de los valores que proporciona la prueba de función respiratoria pre-quirúrgica). Adquirir destreza en la preparación de la prueba (uso del aparato de ventilación: Technegas y manejo de los MAA marcados para la fase de perfusión) con las variantes posibles en el uso del radiofármaco debido a situaciones especiales como el embarazo (nociones de radioprotección en esta indicación).

▪ ESTUDIOS DIAGNÓSTICOS NEFRO-UROLÓGIA/APARATO GENITOURINARIO

EL renograma isotópico y la gammagrafía renal ocupan la mayoría de exploraciones de este grupo. Con menor frecuencia se realizan estudios de valoración gammagráfica del injerto del riñón trasplantado y ocasionalmente se realizan otros estudios como la gammagrafía testicular. El renograma en nuestro servicio se realiza habitualmente con el radiofármaco ^{99m}Tc -MAG3 y ocasionalmente con ^{99m}Tc -DTPA. Una proporción importante de los estudios se realizan por patología obstructiva y estos casos con estímulo diurético. Ocasionalmente se realiza estímulo con captopril en estudios de hipertensión. El renograma isotópico es una exploración cuya correcta comprensión requiere de un estudio en profundidad de sus aspectos teóricos y conceptuales. Además, es una exploración que introduce al residente a los aspectos fundamentales de la cuantificación en medicina nuclear: trazado de regiones de interés (ROI) en la imagen, análisis e interpretación de curvas actividad-tiempo, cálculo e interpretación de parámetros cuantitativos, etc. En esta rotación hay una proporción significativa de estudios pediátricos. Junto con la rotación de GGO 2T, son las rotaciones donde el residente debe aprender las particularidades de la MN pediátrica.

- **ESTUDIOS DIAGNOSTICOS Y TERAPÉUTICOS DEL APARATO DIGESTIVO**

Las pruebas diagnósticas solicitadas habitualmente son la detección de hemorragias ocultas con hematíes marcados, descartar la presencia de un divertículo de Meckel, la gammagrafía salivar, patología de motilidad esofágica o trastornos funcionales gástricos (gastroparesia vs vaciado rápido marcando alimento), gammagrafía hepatobiliar, gammagrafía esplénica (detección de bazo accesorio) y gammagrafía para mala absorción de ácidos biliares (SeHCAT). Son pruebas más laboriosas en la preparación de laboratorio y en las adquisiciones bajo gammacámara (con frecuencia estudios dinámicos y estáticos prolongados en el tiempo y variables) así como en el procesado de los estudios. Al igual que con el renograma, son exploraciones donde adquieren importancia los conceptos de cuantificación en MN.

La radioembolización hepática representa el procedimiento terapéutico de esta área específica. Se realiza en dos fases: una de simulación con un trazador diagnóstico para finalmente decidir si llevar a cabo el procedimiento con el radiofármaco terapéutico. Hay que conocer las indicaciones del procedimiento. Es fundamental conocer los métodos de cálculo volumétrico, de actividad y dosimétrico. Hay que asistir a la administración del tratamiento que se inyecta con procedimientos de radiología intervencionista. Inicialmente se tendrá un nivel de responsabilidad 3, llegando progresivamente a realizar el procedimiento bajo supervisión del adjunto responsable (nivel de responsabilidad 2). Hay que responsabilizarse de las imágenes durante el proceso: imágenes de simulación pre-tratamiento y posteriormente del tratamiento. La mayoría del tiempo del procedimiento se dedica a cálculo dosimétrico de actividad a administrar en ambas fases del estudio, de simulación y de tratamiento.

- **CARDIOLOGÍA NUCLEAR**

La rotación finaliza en R3 por lo que el residente debe alcanzar el nivel 1 durante la misma. Durante la rotación el residente hace el curso de Cardiología Nuclear en el Hospital Vall d'Hebron. En nuestro Centro las exploraciones de Cardiología Nuclear comprenden: (1) Es-

tudios de Perfusión Miocárdica: son estudios comparativos stress-reposo, normalmente para valorar la existencia de isquemia inducible por stress; en algunos casos se estima también la viabilidad de áreas isquémicas. El estudio de stress se realiza por un médico del Servicio de Cardiología con asistencia durante la prueba del médico de Medicina Nuclear, las modalidades de stress utilizadas son stress físico en tapiz rodante y stress farmacológico con Regadenoson. La exploración incluye un estudio de contractilidad miocárdica del VI. El radiofármaco utilizado es 99mTc-MIBI. (2) Ventriculografía isotópica: Para valorar Función Ventricular tanto de ventrículo izquierdo como derecho, frecuentemente solicitada para estudios pretransplante. Se utilizan hematíes marcados. (3) Estudio de amiloidosis con 99mTc-DPD: Para determinar los casos que están relacionados con el gen de la Transtiretina. (4) Inervación miocárdica con 123I-MIBG, para valorar el estado de la inervación adrenérgica en casos de insuficiencia cardíaca, riesgo de arritmias. (4) Se hace algún estudio aislado de medida de comunicación interventricular (shunt izquierda-derecha). La cardiología nuclear introduce también al residente en algunos aspectos conceptuales de la cuantificación en medicina nuclear, como por ejemplo el concepto de imagen paramétrica (imágenes de amplitud y fase en el análisis de Fourier de la ventriculografía isotópica).

Actividades

Descripción idem que en R1.

Sesiones clínicas y bibliográficas

Descripción idem que en R1.

Actividades de investigación

Durante el segundo año de residencia es interesante que haya una participación activa del residente en la elaboración de trabajos a congresos (póster, comunicaciones, casos clínicos, etc) publicaciones u otras actividades de investigación que se lleven a cabo en el servicio incluso como primer firmante. Es un buen momento para empezar a elegir temas para el Proyecto de Investigación que desde la Unidad Docente del HUSE se le exigirá al finalizar la residencia

5.3.Tercer año (R-3)

Rotaciones

| <i>Servicio/Sección</i> | <i>Duración*</i> |
|--|------------------|
| Servicio de Medicina Nuclear: | |
| Cirugía radioguiada | 9 meses |
| Neurología Nuclear | 9 meses |
| Servicio de Radiodiagnóstico (HUSE) | 3 meses |
| PET/TC general FDG (ORL, pediatría, endocrino), trazadores no FDG | 9 meses |
| <i>*Todas las rotaciones se realizan de forma simultánea durante los 6 primeros meses, excepto Radiodiagnóstico que se inicia en el primer trimestre.</i> | |

OBJETIVOS:

En R3 todas las rotaciones pertenecen al **área de diagnóstico**:

- **RADIOLOGÍA**

Tres meses de rotatorio en el servicio de radiodiagnóstico de nuestro hospital enfocados a TC en áreas de cabeza y cuello, tórax y abdomen. La rotación está fundamentalmente orientada a adquirir conocimientos de TC corporal (2 meses en las secciones de tórax y abdomen) y de TC de cabeza/cuello y RM cerebral durante el mes de rotatorio en la sección de neurorradiología. En las áreas de tórax y abdomen el residente también tendrá ocasión de familiarizarse con estudios de RM, aunque no es el objetivo principal de la rotación. El objetivo fundamental de los 3 meses de rotación es consolidar conocimientos de anatomía radiológica seccional y saber reconocer la normalidad y sus variantes en estudios de TC (cuello/tórax/abdomen) y de RM cerebral. Como objetivo secundario se pretende que el residente se familiarice con las alteraciones radiológicas más habi-

tuales por TC en patología oncológica y con las alteraciones más habituales en RM cerebral (trastornos neurodegenerativos, tumores cerebrales, entre otros).

- **CIRUGÍA RADIOGUÍADA y GANGLIO CENTINELA**

El residente debe ser capaz de determinar las indicaciones de la técnica de biòpsia selectiva del ganglió centinela en cada tipo de tumor, saber ejecutar aspectos prácticos como la inyección del trazador en las distintas localizaciones, interpretar las imágenes gammagráficas, así como manejar la sonda gamma-detectora en quirófano. Debe familiarizarse con los distintos tipos de sondas que dispone el servicio de medicina nuclear incluyendo la gammacámara portátil ("Sentinella") en quirófano. Esta técnica se desarrolla ampliamente en nuestro servicio en numerosos tipos de patologías entre las cuales el cáncer de mama representa el tumor predominante. Otros tumores tributarios de recibir esta técnica son el melanoma, tumores de piel no-melanoma, tumores de cavidad oral, cáncer de vulva, de cèrvix, de ovario, de pene, de tiroides así como la cirugía radioguiada de paratiroides. El nivel de responsabilidad será progresivo empezando con observación en todas las fases de la técnica por parte del residente (nivel 3) hasta llegar a un nivel superior de autonomía (nivel 1).

- **NEUROLOGÍA**

En nuestro centro la mayor parte de la actividad en Neurología está dedicada al campo de las demencias y trastornos del movimiento, en menor medida a la epilepsia y la neurooncología. Se realiza un volumen importante de estudios PET con 18F-FDG en demencias y de SPECT con 123I-ioflupano (Datscan) en parkinsonismos. El SPECT cerebral de perfusión con radiofármacos tecnecios queda casi exclusivamente reservado al ámbito de los estudios ictales / interictales en epilepsia. Con cierta frecuencia se realizan estudios PET en tumores cerebrales con 18F-FDG y 18F-colina. Dado que una gran proporción de los estudios neurológicos se realiza mediante PET, en esta rotación el residente debe ya familiarizarse con los aspectos básicos de esta técnica, que acabará de desarrollar en profundidad durante R4. En nuestro servicio disponemos de herramientas

informáticas de análisis cuantitativo de neuroimagen orientadas principalmente a la investigación (software SPM o Statistical Parametric Mapping, software PMOD, software FocusDET para análisis SISCOm en epilepsia, etc). Conocer y saber utilizar estas herramientas es un valor añadido que el residente puede adquirir si tiene interés, lo cual se le valorará positivamente.

- **PET/TC:**

Rotación de capital importancia que ocupa casi la totalidad de los últimos dos años de la residencia. Esta rotación supone una inmersión en el campo de los radiofármacos PET y en la imagen multimodalidad, aspectos centrales del desarrollo de la MN en la actualidad. El residente debe aprender las bases teóricas científico-técnicas de la PET, lo cual supone una importante carga de estudio por las numerosas particularidades que presenta este ámbito respecto al resto de la MN. Como mínimo durante la primera semana de su rotación por PET el residente deberá dedicarse casi en exclusiva a asistir y participar activamente en los procesos de recepción, dispensación e inyección de los radiofármacos PET, así como en la adquisición de las imágenes, preparación y colocación del paciente, etc. Como en la mayor parte de centros PET de España, la 18-FDG es el radiofármaco utilizado en la mayor parte de exploraciones PET realizadas en nuestro servicio. También se realizan estudios con 18F-colina en indicaciones concretas (cáncer de próstata y tumores cerebrales). La mayoría de estudios son oncológicos, y en menor proporción de inflamación/infección (vasculitis, fiebre de origen desconocido, etc). Los estudios PET se dividen por áreas, con un adjunto responsable de cada una ellas. El rotatorio se dividirá por bloques y temáticas de grupo de patologías.

En resumen durante el tercer año las áreas involucradas serán:

- PET FDG: neurología, neuro-oncología, ORL, pediatría, endocrinología
- PET NO FDG: Colina – PSMA – DOPA (radiofármacos PET dedicados a diagnóstico de tumores de próstata, tumores cerebrales, tumores neuroendocrinos).

Actividades

Durante el tercer año de residencia, el residente estará plenamente integrado en el día a día laboral del servicio realizando las tareas asistenciales que le correspondan por su nivel de responsabilidad. Podrá asistir regularmente a los comités clínicos multidisciplinares de las áreas involucradas, siempre compatibilizando los comités con la actividad asistencial.

La actividad diaria en la parte de procedimientos diagnósticos está dedicada a la supervisión de las exploraciones (asegurándose de que el paciente no abandone el servicio hasta que se hayan realizado todas las proyecciones necesarias), a la realización de los informes de las pruebas y a su validación conjunta con el adjunto correspondiente.

En los procedimientos de cirugía radioguiada la tarea asistencial consiste en repasar las indicaciones, supervisar y finalmente llegar a administrar trazador bajo supervisión del adjunto responsable así como responsabilizarse de las imágenes post-tratamiento y finalmente asistencia al quirófano.

Sesiones clínicas y bibliográficas

Durante el tercer año de residencia los residentes seguirán formando parte del calendario de sesiones del servicio (todos los lunes a las 8:30 horas – exceptuando los meses de julio y agosto) realizando como mínimo una sesión de casos clínicos y una sesión bibliográfica al trimestre, siguiendo el rotatorio de sesiones juntos con los demás residentes y adjuntos. Para obtener los créditos hay que asistir a un 80% de sesiones por trimestre. Durante el rotatorio en radiología podrán asistir a las sesiones del servicio y participar preparando al menos una sesión consensuada con los adjuntos referentes.

A partir del tercer y cuarto año pueden participar activamente en una de las sesiones clínico-radiológicas organizadas por Medicina Interna donde tendrán que colaborar con compañeros residentes de otras especialidades al fin de desarrollar el caso clínico asignado, elaborando el diagnóstico diferencial y la resolución del mismo.

Actividades de investigación

Durante el tercer año de residencia es necesario que el residente participe activamente en la elaboración de comunicaciones a congresos (como primer firmante a ser posible), publicaciones u otras actividades de investigación que se lleven a cabo en el servicio. Idealmente de R3 debería elegir definitivamente el tema para el Proyecto de Investigación y empezar a desarrollarlo. La Unidad Docente del HUSE le exigirá exponer el proyecto al finalizar la residencia.

5.4 Cuarto año (R-4)

Rotaciones

| <i>Servicio/Sección</i> | <i>Duración</i> |
|---|-----------------|
| Servicio de MN: | |
| Tomografía por Emisión de Positrones (PET/CT) | 10 m |
| ROTACIÓN EXTERNA opcional | 1-2 meses |

Objetivos

Este año lectivo está también casi exclusivamente dedicado al área de Diagnóstico:

- **PET/CT:** Rotación de capital importancia, que seguirá durante la totalidad del último año de residencia. Durante la rotación el residente asistirá al Curso Teórico-Práctico PET organizado por la Clínica Universitaria de Navarra. El residente deberá seguir aprendiendo las bases teóricas científico-técnicas de la PET, lo cual supone una importante carga de estudio por las numerosas particularidades que presenta este ámbito respecto al resto de la MN. Durante este año se completará la parte oncológica donde la ^{18}F FDG es el radiofármaco utilizado en la mayor parte de exploraciones y en menor proporción de inflamación/infección (vasculitis, fiebre de origen desconocido, etc).

Los estudios PET se dividen por áreas, con un adjunto responsable de cada una ellas.

En resumen durante el cuarto año las áreas involucradas serán:

-PET FDG oncológico: digestivo, pulmón, hematología (mieloma, linfomas), ginecología (mama, endometrio, cérvix, vulva, ovario), dermatología (melanoma, carcinoma escamoso), cáncer de origen desconocido.

- PET FDG no oncológico: inflamación/infección (vesculitis, fiebre origen desconocida, endocarditis, etc).

Actividades

El residente deberá asistir, en la medida de lo posible, a los distintos comités oncológicos, donde la presencia del médico nuclear se ha hecho mucho más habitual desde la incorporación de los estudios PET a la práctica asistencial.

Sesiones clínicas y bibliográficas

Desde el inicio de la rotación por PET, los residentes siguen incorporados al calendario de sesiones del Servicio (lunes a las 8.30h) con presentación de casos clínicos y sesiones bibliográficas según lo establecido en el calendario. A partir del tercer y cuarto año pueden participar activamente en una de las sesiones clínico-radiológicas organizadas por Medicina Interna donde tendrán que colaborar con compañeros residentes de otras especialidades al fin de desarrollar el caso clínico asignado, elaborando el diagnóstico diferencial y la resolución del mismo.

Actividades de investigación

De R4 se considera necesario que el residente participe activamente en la elaboración de comunicaciones a congresos (como primer firmante a ser posible), publicaciones u otras actividades de investigación que se lleven a cabo en el servicio. El mes de octubre del año lectivo R4 suele ser la fecha límite de entrega del Proyecto de Investigación que desde la Unidad Docente del HUSE se le exige al residente.

5.5. Procedimientos inusuales en Medicina Nuclear

El catálogo de procedimientos o Nomenclátor de Medicina Nuclear es muy extenso. La última actualización puede consultarse en la web de la SEMNIM, www.semnim.es. Algunas de las exploraciones ahí enumeradas no se realizan apenas en muchos centros de MN, bien por tener indicaciones muy limitadas o bien por ser técnicas de interés histórico que han sido mayoritariamente desplazadas en la actualidad por técnicas de otras especialidades. Las exploraciones que consideramos “raras” o inusuales y que se lleven a cabo puntualmente en nuestro centro deben ser presenciadas por todos los residentes que puedan en ese momento, sin importar su periodo de rotación. Es responsabilidad del tutor y del resto de adjuntos avisar a los residentes de la programación de este tipo de exploraciones cuando se produzcan.

5.6. Rotaciones Externas

Se consideran rotaciones externas los periodos formativos, autorizados por el órgano competente de la correspondiente comunidad autónoma, que se lleven a cabo en centros o dispositivos no previstos en el programa de formación ni en la acreditación otorgada al centro o unidad docente.

Se fomentan las rotaciones externas en hospitales nacionales o extranjeros de reconocido prestigio, preferentemente acreditados, tras propuesta del tutor y con el consentimiento del Hospital receptor, del Jefe de Servicio, Comisión de Docencia, Dirección General de Salud Pública e IB-Salut.

La autorización de rotaciones externas requerirá el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Se valorará siempre como un premio al buen hacer del residente durante sus años previos formativos e irá ligada a la evaluación repetida positiva por parte del servicio.
- Haber realizado los cursos obligatorios asignados, tanto del plan de formación transversal como de la especialidad, y no estar pendiente de ninguna recuperación del programa de rotaciones.

- Ser propuestas por el tutor a la comisión de docencia con especificación de los objetivos que se pretenden, referidos a la ampliación de conocimientos o al aprendizaje de técnicas no practicadas en el centro o unidad y que, según el programa de formación, son necesarias o complementarias del mismo.
- Que se realicen preferentemente en centros acreditados para la docencia o en centros nacionales o extranjeros de reconocido prestigio.
- No podrá superar cuatro meses continuados dentro de cada periodo de evaluación anual, ni 12 meses en el conjunto del periodo formativo de la especialidad de que se trate.
- Que la gerencia del centro de origen se comprometa expresamente a continuar abonando al residente la totalidad de sus retribuciones, incluidas las derivadas de la atención continuada que realice durante la rotación externa.
- Que la comisión de docencia de destino manifieste expresamente su conformidad, a cuyos efectos se tendrán en cuenta las posibilidades docentes del dispositivo donde se realice la rotación.

Algunas de las áreas de la Medicina Nuclear cuya formación no queda de momento cubierta en nuestro centro, y que por tanto serían de especial interés para una rotación externa, son:

- Exploraciones PET con radiofármacos que NO disponemos en nuestro servicio.
- Diagnóstico-Tratamiento (“Teragnóstico”) de tumores neuroendocrinos mediante análogos de somatostina marcados con Galio-68 (imagen PET).
- Algunas aplicaciones de la técnica del ganglio centinela o cirugía radioguiada que no se realicen en nuestro centro.

6. GUARDIAS

Las guardias en el Servicio de Urgencias del hospital se consideran obligatorias según nuestro plan formativo durante los primeros 6 meses del primer año de residencia. Posteriormente se complementará con tardes remuneradas de 15-20 horas en el servicio de M. Nuclear, máximo 13 tardes mensuales, con un máximo de 65 horas mensuales. Esta actividad se prolongará hasta fin de R4, debiendo ser dedicadas en general a la adquisición de conocimientos y realización de actividad investigadora.

7. ACTIVIDADES DOCENTES

7.1.Sesiones

Aparte de las sesiones internas del Servicio de Medicina Nuclear, los residentes deben asistir regularmente a las sesiones generales del hospital que se llevan a cabo los jueves a las 8:30h en el Salón de Actos, haciendo hincapié en las sesiones de Caso Clínico (clínico-patológicas y clínico-radiológicas).

A partir del tercer y cuarto año pueden participar activamente en una de las sesiones clínico-radiológicas organizadas por Medicina Interna donde tendrán que colaborar con compañeros residentes de otras especialidades al fin de desarrollar el caso clínico asignado, elaborando el diagnóstico diferencial y la resolución del mismo.

Se motiva la asistencia de los residentes a otras sesiones del hospital que ellos mismos o el tutor consideren de interés para su formación y que irán viendo durante los rotatorios específicos por áreas.

7.2.Cursos

Son cursos obligatorios según el plan transversal común de formación organizado por Conselleria CAIB y por la comisión de Docencia, la comisión de Docencia proporciona un calendario con la lista de los cursos distribuidos durante los años de residencia.

Cursos Obligatorios para residentes de Medicina Nuclear:

– Curso de formación de Supervisores de Instalaciones Radiactivas

Curso necesario para obtener la Licencia de Supervisor de Instalaciones Radiactivas, la cual es obligatoria para ejercer la especialidad de MN. Existen distintos cursos disponibles en el territorio nacional, aunque en la medida de lo posible se favorecerá la inscripción al curso presencial organizado en Barcelona por el Instituto de Técnicas Energéticas de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) y el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Clínico y Provincial de Barcelona. El curso se realizará a final de R1 o principio de R2 (suele impartirse el mes de junio).

– Cursos opcionales a criterio tutorial/personal:

En el propio hospital, en otros hospitales de Baleares o en otros organismos como el Colegio de Médicos (COMIB) o la Real Acadèmia de Ciències Mèdiques de Catalunya i Balears, se organizan con frecuencia cursos y actividades formativas a las que el residente puede asistir a criterio propio o por recomendación del tutor. Debe solicitar permiso al tutor si la actividad se desarrolla en horario laboral.

7.3.Asistencia a congresos y cursos nacionales

Se considera prácticamente obligatoria la asistencia a los siguientes cursos nacionales:

- Curso de Cardiología Nuclear Clínica, organizado por el Servicio de MN del Hospital Vall d’Hebrón en Barcelona (año lectivo R3)
- Curso Teórico-Práctico PET, organizado por el Servicio de MN de la Clínica Universidad de Navarra (año lectivo R3)
- Curso de Neurología SPECT-PET cerebral organizado por GE en Madrid en Mayo (Final R2).
- CURSO ONLINE DE GANGLIO CENTINELA. Se anuncia en la página web de la SEMNIM (curso R2).

Los siguientes cursos se realizarán opcionalmente en caso de que el residente muestre un especial interés en la temática en cuestión:

- Curso de Instrumentación y Control de Calidad en Medicina Nuclear, que se celebra cada 2 años en el Hospital Clínic de Barcelona.

Asistencia recomendada a congresos por año de especialidad. Se da por entendido que el residente debe presentar un trabajo (comunicación oral o póster) a cada congreso al que asista:

– **R1:**

no se considera necesario.

– **R2:**

Opción de presentar un caso clínico en la sesión anual de casos clínicos de la Societat Catalana de MN (SCMNIM) que tradicionalmente se celebra en Barcelona el mes de octubre.

Opción de presentar un caso clínico en el concurso de casos clínicos organizado anualmente por la sociedad GETNE (Grupo Español de Tumores Neuroendocrinos y Endocrinos).

Congreso Nacional de la SEMNIM (mayo-junio, localización variable)

— **R3:**

Congreso Nacional de la SEMNIM (mayo-junio, localización variable)

Congreso Anual de la European Association of Nuclear Medicine (EANM, mes de octubre, localización variable)

— **R4:**

Congreso Anual de la European Association of Nuclear Medicine (EANM)

7.4.Actividades de investigación

Las actividades de investigación recomendadas ya se han detallado previamente en cada apartado por año de residencia. En resumen, lo ideal es que el residente asista a los congresos recomendados en el apartado anterior, presentando un trabajo en cada uno de ellos. Sin embargo, lo mínimo que se exigirá es al menos haber presentado una comunicación oral como primer firmante en el Congreso Nacional de la SEMNIM, y haber publicado una Nota Clínica o Imagen de Interés en una revista biomédica indexada. Aparte, el residente tiene la obligación de presentar el Proyecto de Investigación que desde la Unidad Docente del HUSE se le exigirá al finalizar la residencia.