

GUIA ITINERARIO FORMATIVO TIPO DE LA ESPECIALIDAD DE **MEDICINA NUCLEAR**

Elaborado:

Aprobado

Junio/2022
Febrero 2024

Junio/2022

Dra. Catalina Sampol Bas (tutora)

Dra .Ana Cremades Maestre
(Jefe de Estudios)

ÍNDICE

1. Recursos físicos y técnicos.....	3
2. Cartera de Servicios	4
3. Actividad asistencial (datos de cierre de 2018).....	5
5. Actividad investigadora	5
2. MARCO LEGAL	6
3. PROGRAMA DE LA ESPECIALIDAD.....	6
4. OBJETIVOS GENERALES DEL PROGRAMA DE FORMACION	6
4.1.Adquisición de conocimientos	7
4.2.Adquisición de habilidades y actitudes.....	7
4.3.Desarrollo del programa docente	7
5. PROGRAMA DE ROTACIONES	9
5.1.Primer año (R-1).....	9
5.2.Segundo año (R-2).....	16
5.3.Tercer año (R-3)	20
5.4.Cuarto año (R-4).....	23
5.5. Rotaciones Externas	25
1. GUARDIAS	27
2. ACTIVIDADES DOCENTES	27
2.1.Sesiones	27
2.2.Cursos	28
2.3.Asistencia a congresos y cursos nacionales.....	29
2.4.Actividades de investigación	30

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 un futuro próximo, se publicará en el BOE la nueva guía formativa de la especialidad donde se establece un período de formación común con Radiodiagnóstico.

1. Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Universitari Son Espases (HUSE, planta -2, módulo I). Recursos Humanos:

- 9 FEAs de Medicina Nuclear (uno de ellos jefe de servicio)
- 3 FEA de Radiofarmacia
- 7 TSID (técnico superior de imagen para el diagnóstico)
- 4 DUE
- 4 Auxiliar administrativa
- 4 MIR medicina nuclear
- 1-2 FIR radiofarmacia

2. Recursos físicos y técnicos

- PET/CT GE Discovery Motion 600
- Gammacámara SPECT/CT GE Discovery 670
- Gammacámara SPECT/ CT GE Infinia Hawkeye 4
- Gammacámara SPECT/TC GE 870DR
- 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 O del HUSE)

3. Cartera de Servicios

- **PET-CT: estudios de Oncología, Neurología e Inflamación/Infección.**
- **Medicina Nuclear Convencional, técnicas planares, SPECT y SPECT-CT**
 - o Exploraciones del Aparato Locomotor
 - o Exploraciones de Cardiología
 - o Exploraciones de Digestivo
 - o Exploraciones de Endocrinología
 - o Exploraciones de Hematología
 - o Exploraciones de Nefro-Urología
 - o Exploraciones de Neurología
 - o Exploraciones de Neumología
 - o Exploraciones de Oncología
 - o Exploraciones de Aparato Vascular y Sistema linfático
- **Cirugía Radiodirigida**
 - o Ganglio Centinela en Ca Mama
 - o Ganglio Centinela en Melanoma y otros tumores cutáneos
 - o Ganglio Centinela en Ca de Cavidad Oral
 - o Ganglio Centinela Aparato Genital Femenino
 - o Ganglio Centinela Aparato Genital Masculino
 - o Hiperparatiroidismo
 - o Transplante ganglionar microquirúrgico (mapeo reverso)
 - o ROLL de lesiones no palpables
 - o Detección intraoperatoria de tumores mediante FDG.
 - o Uso de semillas 125I
 - o Triple marcaje axilar

- **Terapia Metabólica**

- Neoplasia Diferenciada de Tiroides
- Hipertiroidismo
- Dolor óseo metastásico
- Metástasis óseas en Cáncer de Próstata resistente a castración
- Linfoma
- Tumores neuroendocrinos (Lutecio)
- Radioembolización hepática.

4. Actividad asistencial (datos de cierre de 2021)

- **PET-CT**

- 3214 Exploraciones

- **MNU convencional**

- Total exploraciones realizadas: 6506
- son de elevada complejidad (SPECT-CT), lo que representa un 25%

- **Ganglio Centinela**

- 462 intervenciones

- **Terapia Metabólica**

- 186 Pacientes

- **Densitometría**

- 1571 Pacientes

5. Actividad investigadora

Cuatro de los médicos adjuntos del Servicio son investigadores colaboradores de los Grupos de Investigación “Neurobiología”, “Oncología Radioterápica” y “Cardiología” pertenecientes al Institut 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 i 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, y tiene en marcha un proyecto

financiado otorgado en la convocatoria 2015 de la Acción Estratégica en Salud 2013-2016 del Instituto de Salud Carlos III.

También dos adjuntos forman parte de varios grupos de trabajo a nivel estatal de la SEMNIM (Grupo de Neurología y Cirugía Radioguiada).

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.

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. Esta a punto de publicarse en el BOE el nuevo plan formativo de la especialidad recientemente elaborado que entrará en vigor en el 2022 al cual se acogerán los residentes que se incorporaran 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 (SEMNM) emitió en 2014 una propuesta de Guía Formativa que sirve como modelo y facilite 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 SEMNIM (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. Terapias isotópicas osteoarticula-	10 meses
Densitometría	2 días
GGO en dos tiempos y estudios de infección (POSIBILIDAD PROLONGAR A R2)	10 meses
Patología ENDOCRINA (diagnóstico y terapia)	10 meses

****Varias rotaciones se efectúan simultáneamente en el servicio de MN. Por eso las duraciones no suman 12 meses.***

Objetivos

- **URGENCIAS:** Se pretende que durante esta rotación el residente adquiriera las competencias básicas para después afrontar las guardias que realizará durante el 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 familiarizar al residente con la infraestructura clínica del hospital. Estas habilidades clínicas básicas son después necesarias en el ejercicio de la Medicina Nuclear, especialmente a la hora de supervisar las exploraciones, despedir adecuadamente a los pacientes tras la exploración realizando anamnesis dirigida cuando proceda, y dar atención inicial a las posibles urgencias que acontezcan durante la permanencia de los pacientes en el Servicio de MN.

– **ROTACIONES DE PROCEDIMIENTOS DIAGNÓSTICOS:**

- **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 de R2). También debe ser capaz de realizar de forma autónoma las tareas que habitualmente realizan los TSID (técnicos imagen): 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 si presta suficiente atención e interés y si se preocupa de comentar con el tutor las posibles dudas que le vayan 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. Durante estos dos meses el R1 tiene que acordar 1 día a la semana con el Dr. Rubi para la formación en consolas de procesado.**

Los objetivos que el residente deberá cumplir en el resto de las rotaciones específicas de área dedicadas a Diagnóstico, que constituyen la mayor parte de la especialidad, se resumen en los puntos enumerados en las **páginas 10-11 de la Guía Formativa actualizada emitida por la SEMNIM (2014)**. 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 y (4) interpretar correctamente las imágenes y realizar el informe pertinente de forma dirigida a la pregunta clínica formulada en la solicitud. A continuación se explican las diferentes rotaciones específicas de área diagnóstica que realizan nuestros residentes y se mencionan sus objetivos particulares adaptados a la práctica en nuestro centro:

- **Densitometría:** la densitometría no es un área propiamente de MN, aunque en muchos hospitales suele depender de esta especialidad. Durante 2 DIAS el residente estará en la sala del densitómetro, con el técnico correspondiente, para ver de forma presencial la realización de la prueba. Se pretende solamente que el residente conozca que dicha prueba se realiza en el Servicio, que adquiera conocimientos técnicos básicos y se familiarice con el formato de informe semiautomatizado 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 en R1 y que se completa en R2, por lo que al finalizar el año R1 se le exige al residente un nivel 2 de responsabilidad. 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”) 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).*inflamacion como sarcoidosis o EII se hacen en otras rotaciones

- **Patología benigna tiroidea (estudios diagnósticos):** Rotación que se completa en R1, por lo que al finalizar el año se le exige al residente un nivel 1 de responsabilidad. En nuestro Servicio normalmente se realiza mediante la valoración de la incorporación tiroidea de pertecnetato- ^{99m}Tc , solo ocasionalmente se plantea el estudio mediante otros radiofármacos. Se trata de un estudio frecuente. El estudio gammagráfico de la glándula tiroidea 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 (E. 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 y previamente al primer tratamiento metabólico del cáncer diferenciado de tiroides para descartar la presencia de grandes restos postquirúrgicos.

- **Patología endocrinológica maligna (diagnóstico).** Estudios de paratiroides: Comienza al inicio de R2 y se mantiene durante todo el año, comprende: (1) Estudios diagnósticos de los Tumores Neuroendocrinos mediante análogos de la Somatostatina; carcinoides, tumores pancreáticos y bronquiales, así como de quemodectomas. Actualmente las exploraciones se llevan a cabo con Tektrotyd (99mTc-HYNIC-Tyr3-Octreotide). (2) Tumores derivados de Tejido Cromafín: Feocromocitomas, paragangliomas y neuroblastomas etc.), estudiados mediante MetaYodoBencilGuanidina (MIBG) marcada con 123I. (3) Hiperparatiroidismo: Detección y localización de adenomas paratiroides a través de 99mTc Metoxi-Iso-Butil-Isonitrilo (MIBI). (4) Respecto a la patología maligna tiroidea comprende los procedimientos diagnósticos utilizados antes y después de la terapia con radioyodo. 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.
 - **ROTACIONES DE PROCEDIMIENTOS TERAPÉUTICOS:** Los objetivos que el residente deberá cumplir en las rotaciones dedicadas a Terapias se resumen en los puntos enumerados en la **página 11 de la Guía Formativa actualizada emitida por la SEMNIM (2014)**. A continuación se explican las diferentes rotaciones específicas de terapias que realizan nuestros residentes y se mencionan sus objetivos particulares adaptados a la práctica en nuestro centro:
- **Terapias isotópicas osteoarticulares:** 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 Samario-153, el tratamiento de las metástasis óseas en cáncer de próstata resistente a castración con **Radio-223**, y la sinoviortesis radioisotópica de rodilla con Ytrio-90.

- **Patología tiroidea benigna (terapia):** Consiste en el tratamiento metabólico de la hiperfunción tiroidea mediante radioyodo (¹³¹I). 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 intratorácico y/o compresión de vía aérea en pacientes no adecuados 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. Estos tratamientos se realizan en colaboración con el Servicio de Endocrinología.
- **Patología endocrinológica maligna (terapia):** Simultáneamente a los tratamientos metabólicos de las patologías benignas del tiroides se realizará la terapia de las neoplasias diferenciadas de tiroides mediante radioyodo. Esta rotación se mantendrá durante todo el año y la deberá acabar con un nivel 1 de responsabilidad. Durante esta rotación el R1 tratará el cáncer diferenciado de tiroides en pacientes ingresados en la habitaciones de terapia metabólica y se ocupará de los estudios de extensión (rastreos) gammagráficos post-terapia y los estudios de seguimiento. El residente deberá conocer perfectamente las características de esta patología, pasar la consulta informativa previa al ingreso, ser capaz de determinar la dosis a utilizar para cada paciente, controlar al mismo antes y durante el ingreso, y valorar las analíticas y el estudio diagnóstico post-terapia y de seguimiento.

Teragnosis: Terapia metabólica en los distintos tipos de tumores neuroendocrinos (TNE). Consiste en el tratamiento mediante terapia metabólica con Lutecio177 que

se realiza en el Servicio, así como conocer la terapia con MIBG que actualmente se deriva a centro externo.

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.

Actividades

Durante sus rotaciones en procedimientos diagnósticos y terapéuticos en el Servicio de MN 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 diagnóstico suele estar dedicada a la supervisión de las exploraciones, asegurándose de que el paciente no abandona el Servicio hasta que se han realizado todas las proyecciones necesarias, a la realización de los informes de las pruebas y a su validación conjunta con el adjunto correspondiente. En la parte de terapias 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.

Sesiones clínicas y bibliográficas

Desde el inicio por las áreas específicas de Diagnóstico (**mes de Septiembre**), los residentes se incorporan al calendario de sesiones del Servicio (se realizan los lunes a las 8.30h). Deben presentar con periodicidad mensual una sesión corta de los casos clínicos más relevantes que hayan visto en ese periodo, y con periodicidad bimensual una sesión de revisión bibliográfica de un tema a elegir por consenso con el tutor y el resto de adjuntos.

Actividades de investigación

Durante el año R1 no se exige que el residente participe en actividades de investigación. Es 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, pero no se considera necesario. Si el residente quiere inscribirse en 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>
GGO en dos tiempos y estudios de infección	Según evaluación
Estudios diagnósticos pulmonares	11 meses
Estudios diagnósticos nefrourológicos /genitourinarios	11 meses
Estudios diagnósticos de aparato digestivo	11 meses
Unidad de Radiofarmacia	1 mes
CARDIOLOGIA	11 meses

****Varias rotaciones se efectúan simultáneamente en el servicio de MN. Por eso las duraciones no suman 12 meses.***

Objetivos

- **ROTACIONES DE PROCEDIMIENTOS DIAGNÓSTICOS:** A continuación enumeramos las rotaciones. Cabe mencionar que en R2 muchas de las exploraciones gammagráficas 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.
- **Gammagrafía ósea en 2 tiempos y estudios de infección:** continuación de la rotación iniciada en R1, en caso de **evaluación desfavorable en alguna área**.
- **Estudios diagnósticos pulmonares:** Conocimiento de las indicaciones de la gammagrafía pulmonar en patologías como el tromboembolismo (agudo o seguimiento), en el potencial 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 también destrezas 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 de radiofármaco por situaciones especiales como el embarazo (y nociones de radioprotección en esta indicación).

- **Estudios diagnósticos nefrourológicos/genitourinarios:** La mayor proporción de exploraciones de este grupo corresponden a renograma isotópico y a gammagrafía renal. Muy 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 son por patología obstructiva y se realizan 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 diagnósticos del aparato digestivo:** Las exploraciones realizadas en diversas patologías digestivas son escasas en número por lo que la rotación se prolonga durante el periodo de R2 y de R3 (se repartirán entre ellos equitativamente los pacientes). Las pruebas 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 hepato-biliar y gammagrafía esplénica (detección de bazo accesorio). 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**.
- **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)** Estudios 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 ^{99m}Tc -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 ^{99m}Tc -DPD: Para determinar los casos que están relacionados con el gen de la Transtiretina. **(4)** Inervación miocárdica con ^{123}I -MIBG, para valorar el estado de la inervación adrenérgica en casos de insuficiencia cardiaca, 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).

- **ROTACIÓN POR LA 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 responsable de la misma el especialista radiofarmacéutico titular. 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 Guía Formativa actualizada emitida por la SEMNIM (2014)**, a la que 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 ¹¹¹In- Oxina, la determinación del volumen eritrocitario por marcaje con ⁵¹Cr, y la determinación del filtrado glomerular mediante ⁵¹Cr-EDTA o ^{99m}Tc-DTPA.

Actividades

Descripción idem que en R1.

Sesiones clínicas y bibliográficas

Descripción idem que en R1.

Actividades de investigación

De R2 es interesante que el residente ya participe activamente en la elaboración de comunicaciones a congresos (incluso como primer firmante), publicaciones u otras actividades de investigación que se lleven a cabo en el servicio. 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

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

Objetivos

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

- **Neurología Nuclear:** en nuestro centro la mayor parte de la actividad en Neurología está dedicada al campo de las demencias y trastornos del movimiento, y 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. De hecho, las exploraciones de **Neurooncología formarán parte también en la rotación por PET de R4**, por lo que durante R3 el residente deberá centrarse más en los estudios de demencias, parkinsonismos y epilepsia. 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.
- **Ganglio centinela y cirugía radioguiada:** Durante esta rotación de un año de duración, el residente debe adquirir los aspectos básicos de la Biopsia selectiva del Ganglio Centinela, que incluye desde los aspectos teóricos e indicaciones de la técnica en cada tipo de tumor donde esta prueba se desarrolla, aspectos prácticos de la inyección del trazador en las distintas localizaciones pertinentes y manejo de la sonda gammadetectora en quirófano. El residente debe familiarizarse con los distintos tipos de sondas que dispone el servicio de medicina nuclear así como con la Gammacámara Portátil ("Sentinella") en quirófano. Esta técnica se desarrolla

ampliamente en nuestro servicio en numerosos tipos de neoplasias, cáncer de mama y melanoma (mayor volumen), otros cáncer de piel no melanoma, cáncer de vulva y pene, cáncer de cérvix y tiroides, cáncer de cavidad oral, así como la cirugía radioguiada de paratiroides. También se dispone de sonda PET para casos seleccionados.

- **Radiodiagnóstico:** 3 meses en radiología HUSE donde se aprende TC en torax, abdomen y cabeza y cuello. La rotación está fundamentalmente orientada a adquirir conocimientos de **TC corporal** (2 meses en las secciones de tórax y abdomen). Rotará también 1 mes en la sección de neurorradiología, para adquirir conocimientos principalmente de **TC de cabeza/cuello** y de **RM cerebral**. 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 habituales por TC en patología oncológica, y con las alteraciones más habituales en RM cerebral (trastornos neurodegenerativos, tumores cerebrales, etc).
- **Inicio-contacto Rotacion PET-TC (ver R4).**
- **Actividades**

Además de lo ya mencionado para R1 y R2, en este curso (R3) el residente puede asistir regularmente a los comités clínicos multidisciplinares de Neurología Demencias (2 veces al mes) y de Neurooncología (periodicidad semanal), siempre que su actividad asistencial lo permita.

Sesiones clínicas y bibliográficas

Descripción idem que en R1-R2.

Actividades de investigación

De R3 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. Idealmente de R3 debería elegirse definitivamente el tema para el Proyecto de Investigación que desde la Unidad Docente del HUSE se le exigirá al finalizar la residencia, y empezar a desarrollarlo, puesto que la fecha de entrega del mismo se sitúa en torno a la mitad del año lectivo R4 (octubre).

5.4. Cuarto año (R-4)

Rotaciones

<i>Servicio/Sección</i>	<i>Duración</i>
Servicio de MN:	
Tomografía por Emisión de Positrones (PET/CT)	12-15 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, a la que el residente estará dedicado durante sus 15 últimos meses de residencia. Antes de empezar la rotación, el residente asiste al Curso Teórico-Práctico PET de la Clínica Universidad de Navarra. 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. ***Quedan fuera de esta rotación los estudios PET de Neurología no oncológicos, que ya se abordaron durante R3. *Durante la rotación por PET, y en relación con el área de Linfomas, el residente también estará a cargo de los pocos casos que puedan surgir de terapia con 90Y-ibritumomab (Zevalin) en linfoma folicular.**

***Los bloques de informes y temáticas de dedicación se dividen en grupos de patologías que serán explicadas por el tutor al principio de la rotación.**

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). Deben presentar con periodicidad semanal los casos PET más relevantes que hayan visto en ese periodo, y con periodicidad trimestral una sesión de revisión bibliográfica de un tema relacionado con la rotación por PET, a elegir por consenso con el tutor y el resto de adjuntos.

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 es la fecha límite de entrega del Proyecto de Investigación que desde la Unidad Docente del HUSE se le exige al residente.

5.5. Procedimientos “raros” de 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” 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 diferentes de la 18F-FDG y la 18F-colina.

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

1. GUARDIAS

Las guardias en el Servicio de Urgencias del hospital se consideran obligatorias según nuestro plan formativo durante el primer año de residencia. No obstante, se recomienda reducir su número/valorar suspensión a partir de los 6 meses para evitar perder muchas horas de libranza que no se dedican a la especialidad. Si se reducen las guardias o se suspenden existe la posibilidad de realizar unas horas de atención continuada por parte de todos los residentes de MN (3 horas de Atención Continuada adicionales al día en horario de tarde en el Servicio de Medicina Nuclear), con un máximo de 60 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.

2. ACTIVIDADES DOCENTES

2.1.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 la Sala de Actos, especialmente a las sesiones de Caso Clínico (clínico-patológicas y clínico-radiológicas).

Se motiva también a los residentes a asistir a otras sesiones del hospital que ellos mismos o el tutor consideren de interés para su formación, p.ej, algunas sesiones del Servicio de Oncología (lunes 8:15h) o las sesiones de Radiología Pediátrica que se imparten algunos viernes (8:30h) en el servicio de Pediatría.

El resident debe asistir junto con el tutor a las sesiones formativas que trimestralmente (jueves a las 19:00h) se celebran desde la Societat Catalana de Medicina Nuclear (SCM-NIM) y a las que se asiste desde Palma por videoconferencia.

Los calendarios de las distintas sesiones mencionadas están disponibles a través del tutor.

2.2.Cursos

– PLAN TRANSVERSAL COMÚN DE FORMACIÓN:

ANY	CURSOS
R1	BONES PRÀCTIQUES DADES PERSONALS MOODLE CERTIFICAT MÈDIC DEFUNCIÓ MOODLE FARMACOVIGILÀNCIA MOODLE HABILITATS DE COMUNICACIÓ AMB ELS PACIENTS. ENTREVISTA CLÍNICA RECERCA BIBLIOGRÀFICA (PUBMED). BIBLIOSALUT MOODLE RÈGIM JURÍDIC DE L'ESPECIALISTA INTERN RESIDENT MOODLE
R2	INTRODUCCIÓ A LA QUALITAT I SEGURETAT DEL PACIENT MOODLE METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓ UNA MIRADA ÈTICA PELS PROFESSIONALS SANITARIS
R3	GESTIÓ SANITÀRIA
ABANS DE FINALITZAR LA RESIDÈNCIA	SUPORT VITAL INMEDIAT

– 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 Y/O PERSONAL:**

En el propio hospital, en otros hospitales de Baleares o en otros organismos como el Colegio de Médicos (COMIB) o la Reial 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 solapa con el horario laboral.

2.3.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.
- Congreso Nacional de la SEMNIM (mayo-junio, localización variable)
- **R3:**
 - Congreso Nacional de la SEMNIM (mayo-junio, localización variable) o bien 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)

2.4. Actividades de investigación

Las actividades de investigación recomendadas ya se han detallado en la descripción previa por año de residencia. En resumen, lo ideal es que el residente asista a los congresos recomendados (ver 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.