

Guía Itinerario Formativo Tipo (GIFT) de Medicina Nuclear



Fecha de Actualización: Junio / 2020

Fecha de Aprobación en Comisión de Docencia: 26 de Junio 2020

Sebastián Ruiz Solís

Tutor de Residentes

ÍNDICE

1. RECURSOS Y ACTIVIDADES DEL SERVICIO

1.1. Introducción.....	3
1.2. Recursos Humanos.....	3
1.3. Recursos Físicos y Técnicos.....	5
1.4. Cartera de Servicios.....	8
1.5. Actividad Asistencial.....	10

2. PROGRAMA DE LA ESPECIALIDAD

2.1. Definición de la especialidad y Objetivos Generales de la Formación.....	12
2.2. Objetivos Específico-Operativos.....	15
2.3. Contenido del Programa de Formación.....	18
2.4. Programa de Rotaciones Internas.....	21
2.5. Guardias.....	22
2.6. Programa de Rotaciones Externas.....	23
2.7. Evaluación del MIR.....	23

3. ACTIVIDADES DOCENTES

3.1. Sesiones del Servicio.....	24
3.2. Cursos de Formación Común Complementaria para Residentes	25
3.3. Congresos, Jornadas y Cursos de la Especialidad.....	26
3.4. Formación en Investigación y Publicaciones.....	26

4. MATERIAL DOCENTE

4.1. Libros de la Especialidad.....	27
4.2. Revistas de la Especialidad.....	27

1. RECURSOS Y ACTIVIDADES DEL SERVICIO

1.1. Introducción

El Servicio de Medicina Nuclear fue creado, junto al resto del hospital, en 1973. No obstante, por problemas de dotación de espacio y aspectos constructivos, no comenzó a prestar actividad asistencial hasta el día 24 de marzo de 1976, a pesar de obtener la autorización para su puesta en marcha el 18 de diciembre de 1975.

El Hospital Universitario 12 de Octubre (H.U. 12 de Octubre) es uno de los centros sanitarios de mayor prestigio nacional e internacional, gracias a su equipamiento tecnológico, instalaciones y al trabajo desarrollado por sus más de 6.000 profesionales. Fue inaugurado en octubre de 1973 en una parcela de 178.000 metros cuadrados, y cuenta con tres grandes edificios: la Residencia General, el Materno-Infantil y el Centro de Actividades Ambulatorias, junto a un Bloque Técnico de Instalaciones, un Pabellón Docente y un Centro Experimental de Investigación. A ellos se unen tres Centros de Especialidades en su área de referencia. Dispone de 1368 camas hospitalarias y cuenta con prácticamente todas las especialidades médicas. En cuanto a su equipamiento, está dotado con las últimas tecnologías para el diagnóstico y tratamiento de los pacientes, y dispone de dos helipuertos, uno de ellos sobre el edificio de Urgencias.

El Servicio de Medicina Nuclear se encuentra situado en el Sótano-1 de la Residencia General, ocupando una superficie total de alrededor de 800 m². La planta ocupada por la instalación tiene una altura de 3.43 metros. Debajo de esta planta solamente existen galerías de servicio en las zonas correspondientes a los pasillos. La planta superior está ocupada por el Servicio de Radiodiagnóstico. El servicio está rodeado por un pasillo de al menos 2 metros de anchura por el que se accede directamente a dependencias de los Servicios de Mantenimiento y Farmacia Hospitalaria, al vestíbulo de la Planta S-1 próximo al grupo central de ascensores, y a los pasillos de acceso a los Servicios de Oncología (Radioterápica y Médica) y Hospital Materno-Infantil.

En la actualidad el Servicio tiene aprobada una capacidad docente de un Residente por año, según la Resolución del Ministerio de Educación, Deporte y Cultura del 8 de marzo de 1986.

1.2. Recursos Humanos

Jefe de Servicio:

Juana Estenoz Alfaro

Médicos Adjuntos:

Victor Michel Godigna Guilloteau

Adolfo Gómez Grande
María Dolores Marín Ferrer
Elisa Martínez Alberó
Patrick Pilkington Woll
Sebastián Ruiz Solís
Pilar Sarandeses Fernández
Adriana Saviatto Nardi
María José Tabuenca Mateo

Profesores de Universidad:

Juana Estenoz Alfaro (Asociado)
Sebastián Ruiz Solís (Asociado)
María José Tabuenca Mateo (Asociado)
Pilar Sarandeses Fernández (Asociado)
M^a Dolores Marín Ferrer (Colaborador Docente)
Adolfo Gómez Grande (Colaborador Docente)
Patrick Pilkington Woll (Colaborador Docente)
Carla de Gracia González (Colaborador Docente)

Tutor de Residentes:

Sebastián Ruiz Solís

Médicos Internos Residentes (MIR):

MIR de 4^o año: 1
MIR de 3^{er} año: 1
MIR de 2^o año: 1
MIR de 1^{er} año: 1

Radiofarmacia:

Carla de Gracia González (Farmacéutica especialista en Radiofarmacia)
Isabel Rodríguez Gutiérrez (Técnico en Radiodiagnóstico)
Oihana Parra Garzo (Técnico en Radiodiagnóstico)

Supervisora de Unidad: M^a Inmaculada González Martín

Enfermería: 5

Técnicos en Cuidados Auxiliares de Enfermería: 5

Técnicos Superiores en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear: 10

Auxiliares Administrativos: 3

Celadores: 2

Personal de Limpieza : 1

Rotantes Externos intra y extrahospitalarios:

- **MIR de otras especialidades del H.U. 12 de Octubre.** Los MIR de Radiodiagnóstico realizan una estancia formativa mínima de 8 semanas (4 semanas en las unidades PET-TC y 4 semanas en Medicina Nuclear convencional). Los MIR de Oncología Radioterápica realizan una estancia formativa de 4 semanas en las unidades PET-TC.
- **MIR de Medicina Nuclear procedentes de otros hospitales y médicos en formación becados por Instituciones de reconocido prestigio.** El Servicio de Medicina Nuclear acoge habitualmente a MIR o médicos en formación provenientes de otros hospitales (españoles y extranjeros), y ocasionalmente a médicos becados por Instituciones Internacionales de reconocido prestigio y relacionadas directamente con la especialidad de Medicina Nuclear (como el Organismo Internacional de Energía Atómica). Se requiere una solicitud oficial previa de la Comisión de Docencia (o departamento equivalente) del hospital (o institución) de origen, dirigida a la Comisión de Docencia del H.U. 12 de Octubre. Las solicitudes de rotación a título individual se deben remitir también a la Comisión de Docencia de nuestro hospital para su autorización.
- **Alumnos universitarios de 3^{er} y 6^o año de la Facultad de Medicina de la U.C.M.** Los alumnos de 3^{er} año realizan prácticas correspondientes a la asignatura de Radiología, y los alumnos de 6^o año que lo solicitan realizan trabajos de fin de grado tutorizados por los profesores asociados del Servicio.
- **Alumnos universitarios de la U.P.M.** El Servicio de Medicina Nuclear participa activamente en la estructura colaborativa establecida entre el H.U. 12 de Octubre y la Universidad Politécnica de Madrid, tutorizando proyectos y trabajos de fin de Grado en Ingeniería Biomédica.

1.3. Recursos Físicos y Técnicos.

Unidad de Radiofarmacia.

- Área de preparación de radiofármacos, que consta de los siguientes elementos:
 - Cabina hermética adecuadamente blindada con aire tipo A y presión negativa, para la realización de marcajes celulares. Lleva integrados los siguientes equipos:
 - Centrífuga con rotor de ángulo variable adaptadores para tubos y jeringas de gran volumen.
 - Activímetro.
 - Baño seco.
 - Cabina hermética adecuadamente blindada, con aire tipo A y presión negativa, para la preparación de marcadores de radiofármacos. Lleva incorporado un sistema hidráulico para la manipulación de generadores de Tecnecio.

- Radiocromatógrafo de barrido.
- Activímetro CAPINTEC CRC-12.
- Balanza de precisión.
- Estufa.
- Equipamiento para la protección de los operadores.
- Dotación básica de laboratorio.
- Contador muestras gamma de media y baja energía.
- Cabina de dispensación automática de ^{18}F -FDG.
- Contador gamma LKB.
- Área de control de calidad.
- Área de residuos radiactivos.
- Área de almacén.
- Área administrativa y de gestión.
- Área de radiofármacos PET.

Área de ergometría y pruebas de esfuerzo farmacológicas.

- Habitación con ergómetro de cinta rodante, camilla, monitor cardíaco, carro de paradas y armario para almacenamiento de fármacos.

Zona de exploraciones de Medicina Nuclear convencional.

- 2 habitaciones contiguas, cada una de ellas con una tomogammacámara de un cabezal Siemens Orbiter 75 ZLC®.
- 1 habitación con una tomogammacámara de doble cabezal, Philips SkyLight®.
- 1 dispositivo Technegas Generator® para marcaje y suministro de radiofármacos de ventilación pulmonar.

SPECT-TC.

- Sala de exploración con cámara SPET-TC General Electric Optima NM/CT 640®.
- Área de adquisición y control.

Sala de procesamiento de estudios de Medicina Nuclear convencional.

Área de proceso de la información y elaboración de informes, que consta de:

- 2 estaciones de trabajo Xeleris Functional Imaging Workstation®.
- 2 estaciones de trabajo Segami®
- 1 estación de trabajo Philips JetStream®

Unidad PET-TC.

- Sala de exploración con cámara PET-TC Siemens Biograph 6 TruePoint®.
- Área de adquisición y control.
- 3 habitaciones para reposo y administración de dosis.
- 1 baño para pacientes.
- Área de enfermería para supervisión y control de los pacientes.

Sala de procesamiento de estudios PET-TC.

Área de proceso de la información y elaboración de informes, que consta de:

- 1 estación de trabajo Siemens Leonardo Workstation®.
- 2 estaciones de trabajo Keosys Workstation®.

Unidad PET-TC Digital.

- Sala de exploración con cámara PET-TC General Electric Discovery MI®.
- Área de adquisición y control.
- 4 habitaciones para reposo y administración de dosis.
- 2 baños para pacientes.
- Área de enfermería para supervisión y control de los pacientes.

Sala de procesamiento de estudios PET-TC Digital.

Área de proceso de la información y elaboración de informes, que consta de:

- 6 plataformas de visualización avanzada con software Advantage Workstation (AW) Server® y Xeleris Functional Imaging Workstation®.

Sala de administración de radiofármacos de Medicina Nuclear convencional.

4 puestos para administración de radiofármacos.

Sala de administración de tratamientos

Capacidad para asistencia y seguimiento de 2 pacientes.

Zona de Servicios complementarios.

- 1 despacho para la Jefatura de Servicio.
- 1 despacho para la Supervisión de Unidad.
- 3 despachos de facultativos con 3 puestos de trabajo cada uno.
- Secretaría.
- Archivo.
- Almacén.

- 2 vestuarios con servicios y duchas.

Salas de espera.

- 1 sala de espera para pacientes adultos en régimen ambulatorio.
- 1 sala de espera para pacientes pediátricos en régimen ambulatorio.
- 1 sala de espera para pacientes ingresados que permanecen en cama, con capacidad para 3 pacientes.

Sondas gammadetectoras para cirugía radioguiada.

- Sonda Nucliber.
- 2 Sondas Crystal Probe SG04® de Crystal Photonics GmbH. Sonda gammadetectora articulada y sonda para técnica laparoscópica.

1.4. Cartera de Servicios.

En la actualidad se efectúan en el Servicio los siguientes procedimientos diagnósticos y terapéuticos:

ESTUDIOS DIAGNÓSTICOS

Hematología.

- Determinación de volumen sanguíneo con ^{51}Cr .
- Cálculo de cinética plaquetaria con ^{111}In -oxina.

Sistema cardiovascular.

- Ventriculografía isotópica de primer paso.
- Ventriculografía isotópica en equilibrio.
- Gammagrafía para detección del infarto de miocardio.
- SPECT de perfusión miocárdica, estrés/reposo.
- Estudio de inervación simpática cardíaca.
- Linfogammagrafía.

Neumología.

- Estudio de perfusión pulmonar.
- Estudio de cuantificación pulmonar.
- Estudio de ventilación pulmonar.

Neurología.

- SPECT cerebral de perfusión.
- SPECT cerebral de transportadores presinápticos de dopamina (DaTscan®).
- SPECT cerebral de receptores D2 de dopamina (IBZM).
- Cisternogramagrafía.
- Determinación de muerte cerebral.

Endocrinología.

- Gammagrafía tiroidea.
- Gammagrafía de glándulas paratiroides.
- Gammagrafía de médula suprarrenal con ^{123}I -MIBG.

Nefro-urología.

- Gammagrafía renal estática.
- Gammagrafía renal dinámica/funcional (renograma isotópico).
- Cistogammagrafía.
- Vascularización del injerto renal.

Aparato digestivo.

- Gammagrafía de glándulas salivares.
- Estudio del tránsito esofágico.
- Estudio del vaciamiento gástrico.
- Gammagrafía para detección de mucosa gástrica ectópica.
- Gammagrafía hepato-biliar.
- Gammagrafía con hematíes radiomarcados para detección de hemorragias digestivas.
- Gammagrafía con hematíes radiomarcados para el diagnóstico de angioma hepático.
- Gammagrafía con hematíes radiomarcados desnaturalizados para el diagnóstico de esplenosis.

Sistema osteoarticular.

- Gammagrafía ósea con $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -difosfonatos.
- Gammagrafía ósea con citrato de ^{67}Ga .

Diagnóstico de patología infeccioso-inflamatoria.

- Gammagrafía con leucocitos radiomarcados.
- Gammagrafía con citrato de ^{67}Ga .

Cirugía radioguiada.

- Cirugía radioguiada de lesiones no palpables en pacientes con cáncer de mama.
- Biopsia selectiva del ganglio centinela en pacientes con cáncer de mama, melanoma, tumores ginecológicos (endometrio, cérvix y vulva) y tumores de cabeza y cuello.
- Localización intraoperatoria de glándula paratiroides ectópica.

Oncología.

- Rastreo corporal total con ^{131}I .
- Rastreo corporal total con análogos de la somatostatina (Octreoscan®).
- Rastreo corporal total con $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI.

PET-TC.

- PET-TC con ^{18}F -FDG para enfermedades oncológicas, autoinmunes, estudio de fiebre de origen desconocido y diagnóstico de endocarditis.
- PET-TC con ^{18}F -colina para valoración del cáncer de próstata.
- PET-TC con ^{68}Ga -edotreotide para el estudio de los tumores neuroendocrinos bien diferenciados.
- PET TC cerebral con ^{18}F -FDG para el diagnóstico diferencial de las demencias, detección de focos epileptógenos y valoración de enfermedades psiquiátricas.
- PET-TC cerebral con beta-amiloide para el diagnóstico de la densidad de placas neuríticas de beta-amiloide.

PROCEDIMIENTOS TERAPÉUTICOS.

- Radioterapia metabólica del hipertiroidismo con ^{131}I .
- Radioterapia metabólica del cáncer de tiroides con ^{131}I .
- Radiosinovirtesis con ^{90}Y .
- Tratamiento del dolor óseo metastásico con ^{153}Sm .
- Tratamiento del cáncer de próstata resistente a la castración y con metástasis óseas con ^{223}Ra .
- Radioinmunoterapia del Linfoma no Hodgkin CD20+ con ^{90}Y -ibritumomab tiuxetan (Zevalin[®], Y2B8).
- Terapia de radiación interna selectiva (SIRT): radioembolización del hepatocarcinoma avanzado con microesferas de ^{90}Y .
- Tratamiento de los tumores neuroendocrinos gastroenteropancreáticos avanzados con ^{177}Lu -dotatate (Lutathera[®]).

1.5. Actividad Asistencial

En el año 2019 se realizaron en total 14.141 procedimientos, de los cuales 13.889 fueron procedimientos diagnósticos y 252 terapéuticos.

La distribución de la actividad diagnóstica por órganos o aparatos fue la siguiente:

- Estudios cardiológicos:	1.530
- Estudios de aparato digestivo:	306
- Estudios de endocrinología:	1001
- Cirugía Radioguiada:	439
- Linfogammagrafía:	78
- Estudios de neurología:	241
- Estudios en patología osteoarticular:	3.599
- Estudios en neumología:	1.315
- Estudios en nefrourología:	921
- Gammagrafía de leucocitos radiomarcados:	130
- Cálculo de volumen eritrocitario:	4
- Cálculo de cinética plaquetaria:	1
- Estudios SPECT-TC (complementarios):	1.372

- PET- ¹⁸ F-FDG de cuerpo completo:	2.731
- PET- ¹⁸ F-colina de cuerpo completo:	50
- PET- ¹⁸ F-FDG cerebral:	142
- PET-amiloide cerebral:	57
- PET- ⁶⁸ Ga-DOTATOC:	14

La distribución de los procedimientos terapéuticos fue la siguiente:

- Radioterapia metabólica del hipertiroidismo:	81
- Radioterapia metabólica del cáncer de tiroides:	76
- Sinoviortesis isotópica:	9
- Radioembolización de tumores hepáticos:	5
- Tratamiento del cáncer de próstata con ²²³ Ra:	51
- Tratamiento de tumores neuroendocrinos con ¹⁷⁷ Lu:	30

Asimismo, se realizaron 82 consultas de seguimiento clínico de radioterapia metabólica.

La actividad asistencial del Servicio se presta en las siguientes dependencias:

- Servicio de Medicina Nuclear. Situado en la planta S1 del Hospital General. En él se desarrollan todas las técnicas diagnósticas incluidas en el Plan de Formación: gammagrafías, estudios tomográficos SPECT (Single Photon Emission Computed Tomography), estudios híbridos SPECT-TC y estudios híbridos PET-TC (Positron Emission Tomography). Asimismo, en el Servicio también se realizan los procedimientos terapéuticos que no requieren hospitalización del paciente (radiosinoviortesis, tratamiento del dolor óseo metastásico y tratamiento del cáncer de próstata resistente a la castración).
- Planta de hospitalización de Oncología Radioterápica. Situada en la planta SS del bloque de Oncología del Hospital General. En ella se realizan los procedimientos terapéuticos que requieren hospitalización (tratamiento del hipertiroidismo, cáncer diferenciado de tiroides y tumores neuroendocrinos).
- Quirófanos del Hospital General y del Hospital Materno-Infantil. Situados en las plantas 2ª y 3ª del Hospital General y en la planta baja del Hospital Materno-Infantil. En ellos tienen lugar los procedimientos de cirugía radioguiada en los que se requiere la intervención de un médico nuclear (biopsia selectiva de ganglio centinela y localización radioguiada de lesiones ocultas de mama).
- Quirófano de Radiología Vascular e Intervencionista. Situado en la planta SS del Hospital General. En él tiene lugar el tratamiento de metástasis hepáticas con microesferas radiactivas.
- Salas de Radiología Mamaria, pertenecientes al Servicio de Radiología y localizadas en la planta SS del Hospital Materno-Infantil. En ellas se realiza parte del procedimiento de localización radioguiada de lesiones ocultas de mama (ROLL).

2. PROGRAMA DE LA ESPECIALIDAD

2.1. Definición de la Especialidad y Objetivos Generales de la Formación.

La Medicina Nuclear (MN) es una especialidad médica reconocida por el Sistema Nacional de Salud, el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social, y el Ministerio de Educación y Ciencia. En el RD 127 / 1984, la MN es definida como la rama de la medicina que emplea los isótopos radioactivos, las radiaciones nucleares, las variaciones electromagnéticas de los componentes del núcleo y técnicas biofísicas afines para la prevención, diagnóstico, terapéutica e investigación médica.

Se accede a la formación de especialistas a través del sistema M.I.R., cursando 4 años de residencia en un centro hospitalario con acreditación para la docencia postgrado. El programa oficial de la Especialidad, desarrollado por la Comisión Nacional de Medicina Nuclear, se publicó en el Boletín Oficial del Estado (BOE) el 25 de abril de 1996. En la actualidad está pendiente la publicación en el BOE del nuevo programa de formación que cumple los requisitos de la ley 44/2003 de 21 de noviembre sobre la ordenación de las profesiones sanitarias, y del Real Decreto 639/2014 de 25 de julio, por el que se regula la troncalidad, la reespecialización troncal y las áreas de capacitación específica. Según este RD, la Medicina Nuclear formará parte, junto con Radiodiagnóstico, del Tronco de Imagen Clínica, con un periodo de formación común de una duración mínima de 2 años. El nuevo programa de formación dispone del informe favorable de la Comisión Permanente del Consejo Nacional de Especialidades en Ciencias de la Salud con fecha 14 de diciembre de 2016, pero al no haber sido publicado aún en el BOE no es de aplicación en el momento actual.

Debido al evidente desfase del vigente Programa de Formación de Médicos Residentes de Medicina Nuclear, el Comité Ejecutivo de la Sociedad Española de Medicina Nuclear e Imagen Molecular (SEMNUM) constituyó un Comité Asesor de Docencia con el objetivo fundamental de elaborar un documento de consenso que facilitara la armonización del programa actualmente vigente con el significativo avance técnico y científico que la especialidad de Medicina Nuclear ha experimentado en los últimos años. Dicho Comité elaboró en junio de 2014 una Recomendación para la elaboración de Guía Docente, que posteriormente sería aprobada por el Comité Ejecutivo de la SEMNUM.

El objetivo de la formación es conseguir al final del periodo de residencia un médico especialista autosuficiente y capacitado para asumir la totalidad de las funciones profesionales actuales de la especialidad y las que el futuro aporte. Por lo tanto, el médico especialista formado en nuestro centro deberá ser capaz de sentar las indicaciones de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos de las diferentes áreas de la especialidad, así como de realizarlos, interpretarlos, aplicarlos y explicarlos adecuadamente.

Los objetivos generales especificados por conocimientos y competencias, adecuados a la realidad de nuestro Servicio, se describen seguidamente:

2.1.1. Radiofarmacia.

- Conocer los distintos radiotrazadores, vías de administración, mecanismos de localización y eliminación, principios y aplicaciones.
- Adquirir conocimientos básicos de legislación y gestión de medicamentos. Estar familiarizado con los trámites de solicitud y adquisición de radiofármacos.
- Conocer los radiomarcajes de fármacos, los controles de calidad de éstos, así como los factores que puedan afectar la pureza y estabilidad de los compuestos marcados. Preparación extemporánea de radiofármacos y su dispensación.
- Conocer los principios básicos del trabajo en condiciones asépticas y en condiciones de seguridad radiológica así como los controles de calidad de salas y cabinas.
- Radiomarcaje de células autólogas, estructuras subcelulares y moléculas biológicas
- Técnicas “in vivo” e “in vitro” hematológicas (cálculos del Volumen Plasmático, Eritrocínica), captaciones tiroideas, tests gastroenterológicos, etc.

2.1.2. Radiofísica y Protección radiológica.

- Conocimiento básico de fundamentos físicos, estadística, matemáticas e informática.
- Conocimiento básico de radiobiología (incluyendo biología molecular), fisiología y fisiopatología.
- Describir los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes a bajas dosis, riesgos y las medidas a tomar para prevenir o reducir los citados efectos.
- Aplicar las medidas generales comunes de protección radiológica de los pacientes, del personal y del público en general según la legislación vigente y los criterios ALARA.
- Utilización y manejo de detectores y dosímetros utilizados en estas instalaciones
- Utilización de equipos para determinar medidas de actividad y de contaminación radioactiva.
- Manipular y controlar adecuadamente los residuos radiactivos.
- Valorar, prevenir y tratar cualquier contaminación accidental médica o física relacionada con radionúclidos.
- Organizar y llevar a cabo los planes de emergencia ante posibles accidentes en los que intervengan radionúclidos.
- Manejar la instrumentación propia de MN para obtener la mejor información posible de los pacientes en estudio, tanto en exploraciones morfológicas como funcionales o morfo-funcionales.
- Describir los principios generales de la obtención, procesado y valoración cualitativa/cuantitativa de imágenes para las distintas técnicas de MN (planar, estudios dinámicos, SPECT, SPECT/TAC, PET, PET/TAC y PET/RM).
- Establecer y llevar a cabo los oportunos controles de calidad de la instrumentación en MN (Gammacámara, PET, activímetro, etc.).

- Reconocer y prevenir la aparición de defectos técnicos elementales y artefactos en una exploración que puedan inducir a interpretar las imágenes erróneamente.

2.1.3. Bioética y Medicina Legal.

- Conocer y aplicar las obligaciones legales del especialista en medicina nuclear en aspectos tales como la relación médico paciente, protección de datos, consentimiento informado, archivo de imágenes e informes.
- Conocimiento y aplicación de la normativa vigente en relación con el transporte, almacenamiento y uso de material radiactivo.
- Reconocer con arreglo a las normas deontológicas de la profesión médica, los límites de su competencia y responsabilidad, debiendo conocer las situaciones en que se ha de derivar el paciente a otros niveles de atención médica.

2.1.4. Gestión y Calidad.

- Recopilar la información clínica necesaria para la correcta obtención e interpretación de las diferentes técnicas.
- Indicar, ante una situación clínica determinada, la técnica de imagen o secuencia diagnóstica más adecuada
- Establecer el orden de relación en la realización de los estudios solicitados a uno o varios pacientes, en relación con la urgencia o importancia de la exploración, teniendo en cuenta los medios disponibles y con criterios de costo-eficiencia.
- Colaborar con los otros especialistas y participar activamente en Comités y sesiones, con la finalidad de elaborar protocolos multidisciplinares, guías, algoritmos, etc., para ofrecer el mejor proceso asistencial al paciente.
- Conocer los criterios generales de gestión de servicios de diagnóstico por imagen.
- Conocimiento de parámetros de calidad asistencial y de técnicas/equipamiento a valorar en una auditoria.
- Conocimiento comprensivo de los algoritmos diagnósticos clínicos en los que las técnicas de medicina nuclear tienen un papel importante.
- Organización y Gestión de un Servicio de Medicina Nuclear.
- Trabajar de forma coordinada con el resto de profesionales que integren el servicio para la consecución de objetivos comunes previamente marcados.
- Autoevaluación de todos los aspectos que integran su tarea cotidiana y actualización de conocimientos y habilidades.
- Manejar y utilizar adecuadamente los sistemas informáticos de MN para lograr un óptimo aprovechamiento de los recursos del sistema operativo y de los programas dedicados a MN.

2.1.5. Investigación.

Durante el periodo de formación, el MIR de MN aprenderá la metodología básica y los aspectos teóricos y prácticos de la investigación participando activamente en las líneas de investigación del Servicio. Los objetivos serán:

- Aprender a utilizar las principales fuentes específicas de conocimiento (atlas, guías, revistas, Internet, etc.) con lectura crítica de las publicaciones.
- Realizar revisiones sistemáticas de la literatura y meta-análisis en temas relacionados con la especialidad.
- Recoger, analizar y transmitir los resultados de las técnicas diagnósticas y terapéuticas en términos de eficacia diagnóstica (sensibilidad, especificidad, valores predictivos, exactitud, cocientes de probabilidad, curvas ROC, etc.).
- Manejar los principios básicos de metodología de investigación científica incluyendo el diseño de un ensayo clínico.
- Familiarizarse con las herramientas básicas de análisis estadístico de datos, que les permitirán realizar una lectura comprensiva de la metodología estadística en las publicaciones científicas y hacer una interpretación correcta de las salidas del ordenador para incluir análisis estadísticos en sus trabajos.
- Promover reuniones científicas y participar activamente en ellas.
- Difusión de los resultados de investigación mediante publicaciones así como su presentación en congresos o reuniones.

2.1.6. Docencia.

- Colaborar en la docencia de otros profesionales, tanto en pre-grado como en post-grado y en programas de formación continuada.

Además se adiestrará en el perfeccionamiento de las siguientes cualidades relacionadas con la **profesionalidad y actitud**:

- El MIR demostrará integridad, aceptará su responsabilidad y cumplirá sus tareas, siendo puntual y cumpliendo su horario de trabajo. Trabajará dentro de los límites de sus capacidades, pidiendo ayuda cuando sea necesario.
- Demostrará respeto e interés por los pacientes y sus familiares.
- Demostrará interés por el aprendizaje y mejora continua, autoevaluando su práctica clínica y cambiando comportamientos.
- Fomentará el trabajo en equipo, comunicación efectiva entre todos los niveles, correcta respuesta ante las dificultades, e implicación en los objetivos del servicio.

2.2. Objetivos Específicos-Operativos.

Son los recogidos en la Guía de Formación de Médicos Especialistas, 3ª Ed., Ministerio de Sanidad y Consumo, Madrid 1996 (pp 340-350), y actualizados en la Recomendación de la Guía Docente de la SEMNIM de junio de 2014.

La formación específica de los MIR de MN debe incluir la formación teórica y práctica dentro y fuera del departamento de MN con un nivel de supervisión controlada y responsabilidad creciente. Con carácter general pueden distinguirse los siguientes niveles de responsabilidad:

- Nivel de responsabilidad 1: Comprende actividades realizadas directamente por el Residente sin necesidad de supervisión directa. El residente ejecuta y posteriormente informa.
- Nivel de responsabilidad 2: Comprende actividades realizadas directamente por el Residente bajo supervisión del especialista encargado.

Al final del programa de formación, los residentes de MN deben de haber adquirido los conocimientos y competencias en relación con los distintos procedimientos diagnósticos, terapéuticos y técnicos. Es recomendable que los MIR pasen un periodo de tiempo de su formación en otro centro de reconocido prestigio, y preferentemente fuera de España.

Al finalizar su formación el MIR deberá:

- Razonar la justificación clínica de las solicitudes o peticiones recibidas.
- Informar a los pacientes sobre el procedimiento completo, administración del radiofármaco o aplicaciones terapéuticas.
- Ejecutar los procedimientos y protocolos siguiendo las últimas guías aprobadas.
- Adaptar los protocolos a las necesidades y condiciones del paciente.
- Realizar la prescripción de radiofármacos con su actividad adecuada.
- Prescribir de forma apropiada la medicación necesaria para la preparación del paciente, antes y/o después de la exploración o tratamiento.

2.2.1. Procedimientos diagnósticos.

Los conocimientos y competencias relacionados con los procedimientos diagnósticos para cada grupo de materias definidos en el contenido del programa de formación, son los siguientes:

- Planificar, dirigir y ejecutar la adquisición de cualquier exploración de MN.
- Describir las características fundamentales de cada una de las técnicas diagnósticas gammagráficas y mediante técnica de emisión de positrones (gammagrafía planar/SPECT/SPECT-TAC y PET-TAC), los radiofármacos empleados, así como indicaciones, ventajas y limitaciones.
- Describir los Procedimientos Normalizados de Trabajo empleados en las distintas exploraciones.
- Conocer las patologías más prevalentes incluidas en las distintas áreas clínicas y su expresión gammagráfica o metabólica.
- Conocer los aspectos técnicos relacionados con la adquisición, procesado y almacenamiento de imágenes, el tratamiento de los datos analógicos y digitales obtenidos en las exploraciones, así como los cálculos oportunos para cuantificar las funciones estudiadas.
- Identificar los órganos y estructuras fundamentales que se visualizan en las diferentes exploraciones, así como las principales variantes de la normalidad y artefactos que pueden dar lugar a interpretar las imágenes erróneamente.
- Integrar y evaluar los resultados diagnósticos obtenidos con los datos clínicos, los resultados de otros procedimientos y el seguimiento de los pacientes.

- Identificar y describir los hallazgos patológicos y sus características semiológicas.
- Valorar la eficacia diagnóstica y la relación costo/beneficio para cada una de las exploraciones.
- Enumerar y describir las urgencias médicas que pueden producirse en un SMN, así como su tratamiento.
- Conocer las exploraciones básicas y los patrones de captación en pacientes pediátricos en función de la edad.

Al finalizar su formación el MIR, personalmente, tiene que haberse responsabilizado de al menos 3.000 exploraciones diagnósticas in vivo de Medicina Nuclear.

2.2.2. Procedimientos terapéuticos.

Los conocimientos y competencias relacionados con los procedimientos terapéuticos son los siguientes:

- Describir los radiofármacos empleados en terapia, así como sus propiedades farmacológicas/ farmacocinéticas y su idoneidad para la aplicación terapéutica.
- Describir las bases radiobiológicas de la acción terapéutica de los radionucléidos utilizados en terapia. Conocer los efectos biológicos provocados por la exposición a radiaciones ionizantes, especialmente si son debidos a irradiación externa o a contaminación por sustancias radioactivas.
- Describir la historia natural (etiología, patogenia, clínica y tratamientos alternativos) de las enfermedades susceptibles de terapia con radionucléidos.
- Establecer el diagnóstico y pronóstico de la patología susceptible de terapia con radionucléidos.
- Establecer las indicaciones y describir las técnicas terapéuticas de MN en la patología susceptible de ella.
- Conocer los métodos de cálculo (volumétricos, de actividad, dosimétricos) necesarios en terapia con radionucléidos.
- 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.
- Evaluación de la dosimetría y establecer las normas de protección radiológica a seguir después de la terapia.
- 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.

Al finalizar su formación el MIR debe haber participado en al menos 100 procedimientos terapéuticos.

2.2.3. Procedimientos de cirugía radioguiada.

Al finalizar el periodo formativo los residentes de MN deberán ser capaces de determinar la correcta indicación, justificación, administración de radiofármacos así como de la asistencia quirúrgica con sonda gammadetectora y/o gammacámara portátil, para cualquier procedimiento de cirugía radioguiada.

2.3. Contenido del Programa de Formación

Se ha estructurado en seis grupos de materias:

- **GRUPO I. Duración: 1 mes.**

Radiofarmacia.

- Preparación de dosis individuales de radiofármacos listos para su uso.
- Preparación de radiofármacos a partir de generadores o precursores y equipos radiactivos.
- Producción de radiofármacos a partir de muestras biológicas autólogas:
 - Marcaje de hematíes autólogos *in vivo*, *in vitro* e *in vivo*.
 - Marcaje de hematíes desnaturalizados con calor.
 - Marcaje de leucocitos autólogos.
- Control de calidad de los radiofármacos.
- Gestión de los residuos radiactivos.
- Prescripción de radiofármacos.

Radiofísica, Protección Radiológica e instrumentación básica en Medicina Nuclear.

- Bases físicas y radioprotección.
- Gammacámaras.
- Cámaras PET-TC.
- Control de calidad y calibración de las gammacámaras.
- Protocolos de adquisición de los distintos estudios de Medicina Nuclear.
- Adquisición de SPECT.
- Estudios sincronizados (GATED).

- **GRUPO II. Duración: 11 meses**

Endocrinología (7 meses)

- Tiroides.
- Paratiroides.
- Suprarrenales.
- Tumores neuroendocrinos.
- Terapia con fuentes radiactivas no encapsuladas o radioterapia metabólica: cálculo de dosis y administración.

Rotación externa intrahospitalaria en el Servicio de Medicina Interna (2 meses).

Rotación externa intrahospitalaria en Radiodiagnóstico (2 meses). La rotación se subdivide en 3 rotaciones de 3 semanas cada una en las siguientes áreas de formación: TC de tórax, TC abdomino-pélvico y TC de cabeza y cuello.

- **GRUPO III. Duración: 7 meses**

Sistema osteoarticular.

- Patología ósea oncológica.
- Patología ósea benigna.

Infección osteoarticular.

- Gammagrafía con leucocitos marcados.
- Gammagrafía con citrato de ⁶⁷Ga.

Cirugía radioguiada I.

- Localización de ganglio centinela.
- Localización intraoperatoria de estructuras biológicas.

Terapia de radiación interna selectiva (SIRT)

- Radioembolización del hepatocarcinoma avanzado con microesferas de ⁹⁰Y.

- **GRUPO IV. Duración: 9 meses.**

Aparato Digestivo.

- Patología de glándulas salivares.
- Trastornos motores del esófago.
- Estudio de vaciamiento gástrico.
- Gammagrafía hepato-biliar.
- Diagnóstico de hemangioma hepático.
- Diagnóstico de esplenosis.
- Detección y localización de hemorragias digestivas.
- Diagnóstico y extensión de la enfermedad inflamatoria intestinal.

Neurología.

- Estudios de perfusión cerebral (SPECT).
- Estudio de transportadores presinápticos de dopamina (DaTscan).
- Diagnóstico de muerte cerebral.
- Estudios de circulación de L.C.R. (cisternogammagrafía, fístulas de L.C.R.).

Sistema respiratorio.

- Estudio de perfusión pulmonar.

- Estudio de ventilación pulmonar.
- Cuantificación diferencial de la perfusión pulmonar.

Trasplantes.

- Vascularización del injerto renal.
- Vascularización del injerto pancreático.

Patología infeccioso-inflamatoria.

- Diagnóstico de endocarditis infecciosa.
- Infección de catéter, marcapasos o dispositivos intravasculares.
- FOD (Fiebre de Origen Desconocido).

Rotación externa intrahospitalaria en Radiodiagnóstico (1 mes). La rotación se subdivide en 2 rotaciones de 15 días cada una en las siguientes áreas de formación: RM cerebral y RM pélvico.

- **GRUPO V. Duración: 7 meses.**

Nefro-urología.

- Estudios morfológicos.
- Estudios funcionales.
- Hipertensión vasculo-renal.

Cardiología.

- Ventriculografía isotópica en equilibrio.
- Ventriculografía isotópica de primer paso.
- Estudios de perfusión miocárdica.
- Diagnóstico positivo del infarto de miocardio.
- Estudios de inervación cardíaca.

Cirugía radioguiada II.

- Localización de ganglio centinela.
- Localización intraoperatoria de estructuras biológicas.

Teragnosis.

- Estudio y tratamiento de los tumores neuroendocrinos gastroenteropancreáticos avanzados y bien diferenciados.

- **GRUPO VI. Duración: 13 meses.**

PET-TC con ¹⁸F-FDG oncológico.

- Diagnóstico de malignidad.
- Estadificación de tumores con afinidad por la¹⁸F-FDG.
- Valoración de respuesta precoz al tratamiento.
- Seguimiento post-tratamiento.

- Sospecha de recidiva.
- Planificación de radioterapia.
- Tumor de origen desconocido.
- Guía de biopsia.

PET-TC con ^{18}F -FDG no oncológico.

- PET cerebral para enfermedades neurodegenerativas, enfermedades psiquiátricas, localización prequirúrgica del foco epileptógeno, grado de malignidad de los tumores cerebrales y diagnóstico diferencial de recidiva/radionecrosis en tumores cerebrales.
- Enfermedades sistémicas inflamatorias. Diagnóstico, extensión y valoración de respuesta al tratamiento.
- Diagnóstico etiológico de la FOD (Fiebre de Origen Desconocido).

PET-TC amiloide.

- Confirmación o exclusión de enfermedades neurodegenerativas y diagnóstico temprano de la enfermedad de Alzheimer

PET-TC con ^{18}F -Fluorocolina.

- Diagnóstico del cáncer de próstata, tumores cerebrales y tumores hepáticos.

PET-TC con ^{68}Ga -DOTATOC.

- Diagnóstico de tumores neuroendocrinos con expresión de receptores de somatostatina.

Rotación opcional extrahospitalaria (3 meses). A elección del MIR. Es recomendable que se realice en un centro de reconocido prestigio, y preferentemente fuera de España.

2.4. Programa de Rotaciones Internas

2.4.1. Duración: 4 años = 48 meses

2.4.2. Cronología del programa: secuencial de grupo I a VI

- **Grupo I:** junio = **1 mes.**
- **Grupo II:** de julio a mayo (incluyendo vacaciones, rotación por Medicina Interna, rotación por TC y Curso de Supervisor de Instalaciones Radiactivas): **11 meses.**
- **Grupo III:** de junio a diciembre (incluyendo vacaciones): **7 meses.**
- **Grupo IV:** de enero a septiembre (incluyendo vacaciones, curso de SPECT cerebral y rotación por RM): **9 meses.**
- **Grupo V:** de octubre a abril (incluyendo curso de Cardiología y curso de cirugía radioguiada): **7 meses.**

- **Grupo VI:** de mayo a mayo (incluyendo vacaciones, curso teórico práctico de PET en C.U.N. y rotación opcional): **13 meses.**

2.4.3. Rotación por los diferentes Grupos:

- Residente 1^{er} año. Grupos I y II.
- Residente 2^o año. Grupos III y IV.
- Residente 3^{er} año. Grupos IV, V y VI.
- Residente 4^o año. Grupo VI.

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Noviembre	Diciembre
					Radiofarmacia Radiofísica Instrumentación	Endocrino	E	E	E	E	E
E	TC	TC	Medicina Interna	Medicina Interna	Sistema osteoarticular Cx Radioguiada I SIRT	OA Cx Rg I SIRT	OA Cx Rg I SIRT	OA Cx Rg I SIRT	OA Cx Rg I SIRT	OA Cx Rg I SIRT	OA Cx Rg I SIRT
Neurología Digestivo Respiratorio Trasplantes Infección	N D R Tr I	N D R Tr I	Curso SPECT Cerebral N, D, R, Tr, I	N D R Tr I	N D R Tr I	N D R Tr I	N D R Tr I	RM	Cardiología Nefrourol. Teragnosis Cx Rg II	Curso Cardiología C, N, Te, CxRg II	C N Te Cx Rg II
C N Te Cx Rg II	Curso Cx Radiogu. C N Te Cx Rg II	C N Te Cx Rg II	C N Te Cx Rg II	PET-TC	PET-TC	PET-TC	PET-TC	PET-TC	PET-TC	PET-TC	PET-TC
ROTACION OPCIONAL	ROTAC. OPC.	ROTAC. OPC.	Curso PET C.U.N. PET-TC	PET-TC							

2.5. Guardias

Los MIR de primer y segundo año se integran en las Guardias Generales del Servicio de Urgencias del Hospital, realizando en condiciones normales un número aproximado de 4 guardias presenciales al mes.

Los MIR de tercer y cuarto año realizan guardias presenciales de 6 horas de duración en el Servicio de Medicina Nuclear, en horario de 15 a 21 horas, realizando en condiciones normales un número entre 8 y 12 guardias presenciales al mes.

En la actualidad el Servicio realiza, en horario de tarde, estudios PET-TC y de Medicina Nuclear convencional en las áreas de nefro-urología y sistema osteoarticular. Asimismo, se procesan e informan estudios adquiridos en horario de mañana en otras áreas de Medicina Nuclear convencional. Esta actividad puede variar según las necesidades del Servicio.

2.6. Programa de Rotaciones Externas

- **R1:** durante el periodo de formación genérica y para facilitar la integración en el Servicio de Urgencias del Hospital, se realiza una rotación intrahospitalaria de dos meses en el Servicio de Medicina Interna.
- **R1:** rotación de 2 meses intrahospitalaria en el Servicio de Radiodiagnóstico, en las áreas de TC de cabeza y cuello, tórax y abdominopélvico.
- **R3:** rotación de 1 mes intrahospitalaria en el Servicio de Radiodiagnóstico, en las áreas de RM en cerebral y pélvica.
- **R4:** rotación extrahospitalaria opcional de 3 meses, de libre elección según afinidades e intereses de cada residente. Es aconsejable que se curse en un centro de reconocido prestigio, y preferentemente fuera de España.

2.7. Evaluación del MIR

2.7.1. Informe de Evaluación de la Rotación.

La evaluación de la adquisición de conocimientos y competencias se realiza de forma continuada, y al finalizar el periodo de cada rotación, por los facultativos responsables de cada grupo de materias y de los servicios o unidades donde se realizan las rotaciones externas. El Informe de Evaluación de la Rotación es el establecido por la Dirección General de Ordenación Profesional del Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. En él se evalúa el grado de cumplimiento de los objetivos de la rotación (total, parcial o no conseguido) y se califican los conocimientos, habilidades y actitudes del médico interno residente (MIR), según una escala de calificación cuantitativa (del 1 al 10). Con ello se obtiene una calificación global de la rotación.

2.7.2. Seguimiento durante los períodos de rotación.

Por parte del tutor se realiza un seguimiento del MIR durante los periodos de rotación que consiste en la realización de Entrevistas Estructuradas trimestrales, según modelo aportado por la Comisión de Docencia, en las que se valoran los objetivos cumplidos y las mejoras propuestas.

Cada uno de los miembros del Servicio de Medicina Nuclear asume las funciones del tutor mientras el MIR esté bajo su supervisión y responsabilidad, según determina el Real Decreto 183/2008, que en su artículo 14 establece el “deber general de supervisión inherente a los profesionales que presten servicios en las distintas unidades asistenciales donde se formen los residentes”.

2.7.3. Informe de Evaluación Anual del Tutor.

El Informe de Evaluación Anual del Tutor, según modelo establecido por la Dirección General de Ordenación Profesional del Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social, refleja la Calificación Global Anual del Residente. Ésta se obtiene tras la ponderación de los informes de rotaciones, actividades complementarias y la calificación del tutor, basada en las conclusiones de la evaluación formativa del periodo

anual (Entrevistas Estructuradas trimestrales y Memoria Anual de Actividades) y, excepcionalmente, de los informes de los jefes asistenciales que pudieran requerirse.

2.7.4. Memoria anual de actividades.

El MIR debe elaborar una memoria anual de actividades según el modelo proporcionado por la Comisión de Docencia del Hospital, que será firmada por el Tutor, por el Jefe de Servicio y por el Presidente de la Comisión de Docencia. Dicha memoria constará de los siguientes apartados:

- Actividad Asistencial (calendario de rotaciones y guardias).
- Actividad Docente (sesiones, ponencias, etc.).
- Actividad Formativa (cursos, conferencias, etc.).
- Actividad Investigadora (comunicaciones a congresos, publicaciones, doctorado, etc.).
- Otras actividades, premios y observaciones personales.

2.7.5. Encuesta de valoración de la Rotación.

El MIR debe cumplimentar al final de cada rotación un modelo de encuesta aportado por la Comisión de Docencia, que esta encaminada a la mejora justificada del programa formativo. La realiza el MIR confidencialmente para cada rotación que realiza.

3. ACTIVIDADES DOCENTES

3.1. Sesiones del Servicio.

- ✚ Sesiones de casos clínicos: semanal.

Los casos clínicos deben ser relevantes, con información suficiente para entender la situación y definir el problema, y capaces de fomentar el aprendizaje activo, la reflexión y el análisis. Pueden ser de dos tipos: “casos ilustrativos” para mostrar una situación de la que se pueda derivar una enseñanza o la necesidad de poner en común una forma de actuar, o “casos problema” que plantean dudas e incertidumbres.

- ✚ Sesiones monográficas: cada 15 días.

Su objetivo es presentar conocimientos actualizados sobre un tema que corresponda a un problema frecuente en nuestra práctica, que sea importante para los pacientes y cuyo conocimiento esté en constante cambio. Deben servir para actualizar conocimientos sobre un tema del que presuponemos que se tienen nociones básicas, de forma resumida y después de haber consultado la bibliografía.

- ✚ Sesiones bibliográficas: bimensuales.

Las sesiones bibliográficas o de análisis de la literatura tienen como objetivo el análisis crítico de un artículo original que puede ser relevante para cambiar la forma de actuar en la práctica. El artículo debe ser de reciente aparición, con conclusiones aplicables, que aborde un problema frecuente en la práctica y que pueda producir un cambio en nuestra forma de actuar.

✚ Sesiones interdepartamentales: a determinar.

3.2. Cursos de Formación Común Complementaria para Residentes.

- **Curso de Soporte Vital Básico y Avanzado.** Curso de Reanimación Cardio-Pulmonar, **obligatorio para los MIR de primer año.** Cada curso tiene una capacidad de 16-20 alumnos, con un total de 25 horas docentes. Se imparten 10 cursos al año.
- **Curso Básico de Protección Radiológica. Obligatorio para los MIR de primer año.** Tiene un total de 6 horas docentes. 1 curso al año.
- **Curso de Urgencias Médico-Quirúrgicas.** Aconsejable para los **MIR de primer año**, con un total de 16 horas docentes. Se imparte 1 curso al año.
- **Curso de Biblioteca Virtual. Bases de Datos.** Aconsejable para cualquier promoción de residentes. Cada curso tiene 20 alumnos, y un total de 20 horas docentes. Se imparten 7 cursos al año.
- **Curso de Medicina Basada en la Evidencia y Lectura Crítica de Artículos.** Aconsejable para los **MIR de tercer año en adelante.** Tiene una capacidad de 15 alumnos, y un total de 20 horas docentes. Se imparten 2 cursos al año.
- **Curso de Metodología de la Investigación Clínica.** Aconsejable para los **MIR de tercer año en adelante.** Tiene una capacidad de 30-35 alumnos, y un total de 60 horas docentes. Se imparte 1 curso al año.

3.3. Congresos, Jornadas y Cursos de la Especialidad

- ✚ **Congresos Nacionales y Autonómicos.** En función de las disponibilidades financieras, se procurará que asistan el mayor número de médicos en formación. Tendrán prioridad absoluta los MIR que presenten una Ponencia, Comunicación Oral o Póster (por ese orden).
- ✚ **Curso de Supervisor de Instalaciones Radiactivas, homologado por el Consejo de Seguridad Nuclear.** Obligatorio. Actualmente es de periodicidad bianual, por lo que en función de su fecha puede realizarse durante el 1^{er} o 2^o año de formación.

- ✚ **Curso de SPECT y PET Cerebral**, organizado por el Grupo de Neuroimagen de la SEMNIM en Madrid (abril-mayo), o similar acreditado. Aconsejable para el MIR de 2º año como parte de la rotación del Grupo IV, en función de las disponibilidades financieras.
- ✚ **Curso de Cardiología Nuclear Clínica y PET/CT Cardiovascular**, organizado por el Hospital Universitari Vall d'Hebron de Barcelona (noviembre), o similar acreditado. Aconsejable para el MIR de 3º año como parte de su rotación del Grupo V, en función de las disponibilidades financieras.
- ✚ **Curso de Cirugía Radioguiada**, organizado por el Hospital Clinic de Barcelona (febrero), o similar acreditado. Aconsejable para el MIR de 3º año. Actualmente el curso referido es de periodicidad bianual, por lo que en función de su fecha puede realizarse durante el 2º o 3º año de formación.
- ✚ **Curso Teórico-Práctico de PET**, organizado por la Clínica Universitaria de Navarra (abril), o similar acreditado. Aconsejable para el MIR de 4º año como parte de la rotación del Grupo VI, en función de las disponibilidades financieras.

3.4. Formación en Investigación y Publicaciones

- Comunicaciones a Congresos o Jornadas Científicas: los MIR deben presentar como mínimo una comunicación oral o póster/año en congreso nacional o autonómico, y una comunicación oral o póster/año en congreso internacional.
- Publicaciones en revistas científicas o libros con ISBN: es aconsejable que los MIR realicen como mínimo una publicación/año.

4. MATERIAL DOCENTE DISPONIBLE

4.1. Libros de la Especialidad.

La biblioteca del Servicio dispone de más de 100 libros en formato papel, entre los que se encuentran tratados generales de la especialidad, monografías y múltiples publicaciones especializadas. Algunos de los más relevantes son:

- Castro-Beiras JM (ed). Avances en Medicina Nuclear y Calidad Científico-Técnica. Comunidad de Madrid. Consejería de Sanidad. Madrid, 2002.
- Carreras JL, Lapeña L, Asensio C (eds.) PET en Oncología. Grupo Aula Médica SL. Madrid 2002.
- Serena Puig A, Campos Vilariño LM. Procedimientos en Medicina Nuclear Clínica. Pontevedra: L. Campos (Pontevedra : Gráf. Duher). Pontevedra 2000.

- Aktolun C, Tauxe WN (eds). Nuclear Oncology. Springer, Berlin 1999.
- Ruhemann, Ochr P, Biersack H-J (Eds.) PET in Oncology. Basics and Clinical Applications. Spruger, Berlin 1999.
- Murray IPC, Ell PJ. Nuclear Medicine in Clinical Diagnosis and Treatment. Churchill Livingstone (Eds 1ª, 2ª y 3ª)
- Di Carli MF, Lipton MJ. Cardiac PET and PET/CT Imaging. 2007 Springer Science + Business Media, LLC.
- Wahl RL. Principles and Practice of Pet and PET/CT (Second Edition). Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia 2009.
- Paulino AC, The BS. PET-CT in Radiotherapy Treatment Planning. Saunders Elsevier. Philadelphia 2008.
- Von Schulthess GK. PET, PET/CT and SPECT/CT. Clinical Molecular Anatomic Imaging. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia. (Primera y Segunda Edición)
- Lin EC, Alavi A. PET and PET/CT, a clinical guide (2nd ed). Thieme. New York 2009.
- Ziesman HA, O'Malley JP, Thrall JH. Medicina Nuclear, los requisitos. Elsevier España. Madrid 2007.
- Wilson MA. Textbook of Nuclear Medicine. Lippincott-Raven. Philadelphia 1998.

2.1. Revistas de la Especialidad.

Disponibles online a través de la **Biblioteca Virtual H12O**. Entre otras:

- Revista Española de Medicina Nuclear e Imagen Molecular.
- European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging.
- Journal of Nuclear Medicine.
- Clinical Nuclear Medicine.
- Seminars in Nuclear Medicine.
- Radiology.
- American Journal of Radiology.