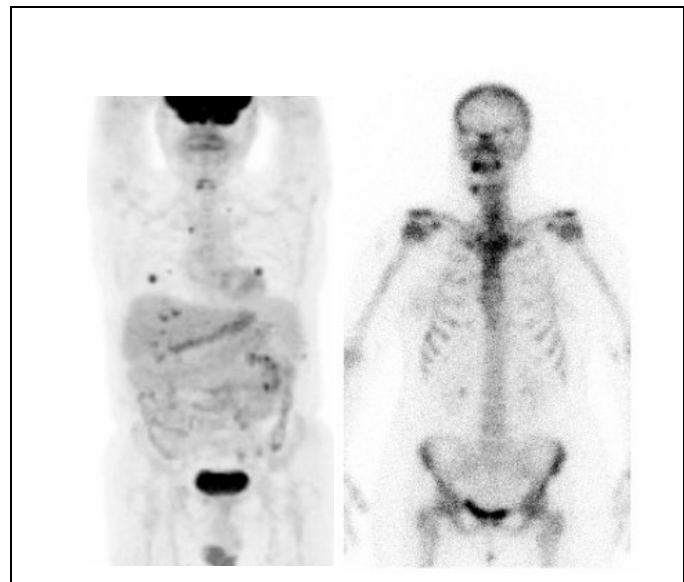


# GUÍA DOCUMENTAL



Revisada y modificada en marzo 2015

***Medicina Nuclear***

---

## Datos de contacto:

---

Servicio de Medicina Nuclear.  
Hospital General de Ciudad Real  
C/ Obispo Rafael Torija s/n.  
13.005 Ciudad Real  
926-278000 - Ext: 78653-43-44

Ángel Soriano Castrejón  
Jefe de Servicio  
[amsoriano@sescam.org](mailto:amsoriano@sescam.org)

Ana M<sup>a</sup> García Vicente y José Manuel Cordero García  
Tutores de Residentes  
[amgarcia@sescam.jccm.es](mailto:amgarcia@sescam.jccm.es)  
[jmcorderogarcia@gmail.com](mailto:jmcorderogarcia@gmail.com)

## Índice

---

PAG

1. La especialidad: definición y situación en el HGCR	5
2. Estructura física	7
3. Recursos materiales	8
3.1. Cartera de Servicios	
3.2. Equipamiento	
4. Recursos humanos	10
5. Recursos docentes y de investigación	11
5.1. Unidad docente	
5.2. HGCR	
6. Organización funcional asistencial	13
6.1. Actividad asistencial del MIR	
7. Organización de la actividad docente	15
7.1. Actividad docente	
7.2. Plan docente	
7.3. Itinerario de rotaciones	
8. Organización de la actividad Investigadora	19
9. Programa de formación de MIR	20
9.1. Adquisición de conocimientos y competencias	
9.1.1. Conocimientos y competencias	
9.1.2. Investigación y Docencia	
9.1.3. Profesionalidad y actitudes	
9.2. Evaluación de conocimientos y competencias	
9.2.1. Evaluación formativa	
9.2.2. Evaluación sumativa	
10. Anexos	
1. Planos servicio de Medicina Nuclear	25
2. Cartera de Servicios	27
3. Actividad asistencial del servicio de M. Nuclear	30
4. Recomendación Guía Docente SEMNIM 2014 (documento a parte)	

5. Actividad investigadora	31
6. Conocimientos y competencias MIR	32
7. Libro del MIR de M. Nuclear	55
8. Hoja de evaluación informes diagnósticos	56
9. Hoja de evaluación de competencias prácticas	57
10. Hoja de evaluación de sesiones	58

## 1. La especialidad: definición y situación en el HGCR

---

La Medicina Nuclear (MN) es una especialidad médica reconocida por nuestro Sistema Nacional de Salud, Ministerio de Sanidad y Consumo y Ministerio de Educación y Ciencia. En agosto de 1983 el Ministerio de Educación y Ciencia, reconoce a través de la Dirección General de Enseñanza Universitaria la “Adecuación a las disciplinas y plazas de la estructura hospitalaria con la inclusión de las denominaciones de “Medicina Nuclear”, “Radiodiagnóstico”, “Radioterapia” y “Rehabilitación”; hasta entonces estas especialidades estaban recogidas con la denominación de Electroradiología, pudiendo optar una vez obtenido el título por trabajar en cualquiera de las especialidades.

La MN es una especialidad médica a la que se accede a través del sistema M.I.R y consta de 4 años de residencia en un centro hospitalario con acreditación para la docencia postgraduada. En España es definitivamente reconocida desde el año 1984 (RD 127 / 1984).

En el RD 127 / 1984, la MN es definida como aquella especialidad que utiliza los isótopos radiactivos, las variaciones electromagnéticas de los componentes del núcleo atómico y técnicas biofísicas afines para la prevención, diagnóstico, terapéutica e investigación médica.

Se puede definir la MN como aquella especialidad médica que con finalidades diagnósticas, terapéuticas y de investigación, emplea fuentes radiactivas no encapsuladas; esta definición es de la OMS. La Sociedad Española de Medicina Nuclear define la especialidad de igual forma pero incluye el empleo de las radiaciones procedentes del núcleo atómico.

La MN, tiene un marcado carácter multidisciplinario, ya que junto a la medicina intervienen otras ciencias como la radiofarmacia, radiofísica, radioquímica, matemáticas, estadística, informática y electrónica. Las características principales de la especialidad son:

- Fundamentalmente de ámbito hospitalario.
- Se puede aplicar a la totalidad el organismo y es de carácter funcional, aunque con los nuevos equipos se complementa con técnicas de imagen estructural.
- Altamente Sensible en el diagnóstico.
- Segura y mínimamente invasiva. Evita procedimientos terapéuticos invasivos y/o caros.
- Hoy en día, en base a los equipos PET, se habla de imagen molecular.

El programa oficial de la Especialidad desarrollado por la Comisión Nacional de Medicina Nuclear se publicó en el BOE el 25 de abril de 1996.

La especialidad de Medicina Nuclear fue acreditada en el Hospital General de Ciudad Real en el año 1999 incorporándose el primer residente en el año 2000.

En el año 2009 se solicitó ampliación de la acreditación docente a un segundo residente.

Desde el año 2012 se convoca una plaza anual.

## **2. Estructura física.**

---

El Servicio de Medicina Nuclear del H.G.C.R. tiene una estructura adecuada a las funciones que debe cumplir y está constituido por dos áreas: diagnóstica y terapéutica.

### 2.1. **ÁREA DIAGNÓSTICA**

Se encuentra ubicada en la planta baja del Hospital General con una distribución que en esencia tiene forma triangular (ver plano) con doble circulación en la planta baja, hacia el pasillo sanitario y hacia el hall de entrada de consultas externas.

Las dependencias se enumeran según planos anexos ([anexo 1](#)) y consta fundamentalmente de 2 salas de exploraciones funcionales (cardiología y neurología), 3 salas de exploraciones gammacámaras, una sala de exploración PET-TAC y una sala de densitometría.

### 2.2. **ÁREA TERAPÉUTICA.**

La Unidad de Terapia Metabólica se encuentra en otras dependencias situadas en áreas externas al Servicio.

Consta de dos habitaciones situadas en el área de hospitalización de Oncología (1ª planta A), cada una con un WC adecuado para este procedimiento, los cuales conectados a 4 tanques de recogida de excretas situados en la planta sótano.

Además las diferentes zonas del Servicio de Medicina Nuclear poseen vestuarios de descontaminación y salas de almacén de radioisótopos y residuos radiactivos. Están clasificadas y señalizadas de acuerdo con las normas establecidas en el Reglamento sobre Protección contra Radiaciones ionizantes, y reflejadas en la Memoria de la Instalación Radiactiva.

## **3. Recursos materiales**

---

### 3.1. CARTERA DE SERVICIOS.

El Servicio de MN ofrece una cartera de servicios que puede clasificarse de una forma general en exploraciones diagnósticas, y tratamientos; en una primera clasificación, se distinguen:

1.- Exploraciones “in vivo” son las exploraciones médico – nucleares por excelencia y se realizan mediante la administración endovenosa del correspondiente radiofármaco y su posterior exploración gammagráfica y de PET.

2.- Exploraciones mixtas o “in vivo – vitro”, en ellas tras la administración al paciente de un radiofármaco se determina en fluidos orgánicos la concentración del mismo, o su tasa de excreción.

3.- El último apartado lo constituye la terapia con radionúclidos, de la que el principal exponente es el tratamiento del carcinoma diferenciado de tiroides con <sup>131</sup> – Yodo, pero como se observará en la cartera de servicios cada vez tiene mas aplicaciones, sinoviortesis, radioinmunoterapia, terapia del dolor etc.

El Servicio está en disposición de asumir toda la cartera que se refleja en el nomenclátor de la Sociedad Española de Medicina Nuclear (SEMN)

La cartera de servicios está recogida en el [anexo 2](#).

### 3.2. EQUIPAMIENTO.

El Servicio de Medicina Nuclear cuenta con el siguiente equipamiento:



- Gammacámaras:
  - Gammacámara de doble cabezal Sopha Vision DST-XL, adquirida en 1998.
  - Gammacámara-TAC General Electric INFINIA, adquirida en 2004.
  - Gammacámara-TAC Siemens SYMBIA, adquirida en 2005.
- PET-TAC General Electric Discovery DSTE, adquirido en 2006.
- Sonda Gamma Detectora
  - EuroRad Europrobe, adquirida en 2005.
  - 2 sistemas Navigator adquiridas en 2012 con 3 sondas (corta para intervenciones de lesiones en cabeza y cuello, inalámbrica y laparoscópica).
- Densitómetro óseo de cuerpo entero Hollogig Serie QDR Modelo Explorer Hollogig de cuerpo entero. Adquirido en 2008.
- Sistemas de captación tiroidea y Contador de pozo CAPINTEC-CACTUS 3000, adquirida en 2004.
- Fuentes de calibración y fuente plana de cobalto.
- Mini gammacámara MINICAM, para adquisición de imagen en cirugía radioguiada.
- 2 Activímetros: CAPINTEC CRC y VENSTRA – 5051.
- Equipamiento para Protección Radiológica: 2 detectores de contaminación superficial, 1 detector de contaminación para pies y manos y 8 monitores de radiación ambiental.
- Equipamiento para Radiofarmacia: 1 cabina de marcaje Bio – 2 – A, 1 cabina para marcaje celular Bio – 2 – A / P, Radiocromatógrafo, Balanza, Sistema de Dispensación Automática de FDG, Baño termostático, centrífuga, estufa, agitador magnético.
- Ergómetro.
- Equipo de ventilación pulmonar Technegas adquirido en 2014.

## 4. Recursos humanos

---

El Servicio de MN, dispone de una plantilla constituida por:

**Personal médico:**

- Jefe de Servicio
- Jefe de Sección
- Médicos Adjuntos (FEAs) 7 facultativos.

**Otro Personal Facultativo:**

- Radiofísico
- Radiofarmacéutico

**Personal de enfermería:**

- Un/a supervisor/a
- 4 enfermeras
- Técnicos: 3 en la Unidad de Radiofarmacia y 7 técnicos de imagen en salas de gammacámaras y PET.

**Celador:** 1

**Auxiliares administrativos:** 4

**JEFE DE SERVICIO**

Ángel Soriano Castrejón

**JEFE DE SECCIÓN**

Ana María García Vicente (Tutora de MIR)

**FEAS**

José Manuel Cordero García (Tutor de MIR)  
Víctor Manuel Poblete García (Responsable en Calidad)  
Maria del Prado Talavera Rubio (Responsable en Formación Continuada)  
Maria Emiliana Bellón Guardia  
Beatriz González García  
Azahara Palomar Muñoz  
Francisco José Pena Pardo

**MIR**

Germán Andrés Jiménez Londoño (R4)  
Ober Van Gómez López (R3)  
Carlos Hugo Veja Caicedo (R3)  
M<sup>a</sup> Jesús Tello Galán (R1)

## **5. Recursos docentes y de investigación**

---

Estarían englobados por los propios de la Unidad Docente de Medicina Nuclear y los generales del HGCR.

## 5. 1. UNIDAD DOCENTE MEDICINA NUCLEAR

En el Servicio de Medicina Nuclear se dispone de:

- 17 ordenadores fijos de sobremesa.
- 3 ordenadores portátiles.
- 1 cañón de proyección digital.
- 7 impresoras.
- 1 sala de reuniones.
- Suscripción propia del Servicio a:
  - Rev Esp Med Nucl.
  - Eur J Nucl Med
  - Am J Nucl Med
  - Radiology
  - Radiographics
- 1 Biblioteca propia en la que se dispone de numerosos libros de áreas específicas así como tratados generales de Medicina Nuclear de las últimas ediciones.

## 5.2. HGCR:

- 3 Aulas: con capacidad de 70 personas y dotadas de medios audiovisuales completos, ordenador, cañón de vídeo, monitor de plasma, DVD.
- 12 Salas de reuniones dotadas de medios audiovisuales.
- 1 Salón de actos con capacidad para 170 personas y dotado de medios audiovisuales.
- 1 Oficina Técnica: Dotada de medios de reprografía, scanner, cámara digital de vídeo, cámara digital fotográfica, plotter.

Biblioteca.

La biblioteca general del HGCR dispone de 1 sala de lectura, 2 aulas independientes para acceso a Internet. En cuanto a medios materiales, dispone de volúmenes específicos de la especialidad, revistas en papel y acceso a revistas "on line" y 2 fotocopiadoras.

A través de la página en Internet y servicio web del Hospital General de Ciudad Real: ebibliotecasescam se accede mediante registro a la Biblioteca virtual del hospital. Mediante ella se tiene acceso a diversas bases de datos y revistas electrónicas de la especialidad, básicas de medicina y otras especialidades.

Aparte se garantiza accesibilidad a cualquier revista médica relacionada con la especialidad, sin exclusiones y previa solicitud.

Además del acceso a las revistas propias de la especialidad se puede acceder a otras especialidades básicas o interrelacionadas, y otros recursos a través de diferentes plataformas online, con las que cuenta la biblioteca:

SCIENCE DIRECT

<http://www.sciencedirect.com/science/journals>

OVID

<http://ovidsp.tx.ovid.com/spa/ovidweb.cgi>

ELSEVIER INSTITUCIONES

<http://www.elsevierinstituciones.com>

ARCHIVES JOURNAL & JAMA (AMA)

<http://pubs.ama-assn.org/>

OXFORD JOURNALS

<http://www.oxfordjournals.org/>

BMJ JOURNALS

<http://group.bmj.com/products/journals/>

SPRINGER

<http://www.springerlink.com/home/main.mpx>

FISTERRA

<http://www.fisterra.com/fisterrae/>

COCHRANE LIBRARY PLUS

<http://www.update-software.com/Clibplus/ClibPlus.asp>

PUBMED

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez>

E-BIBLIOTECA (PLATAFORMA INTRANET DEL SESCAM)

<http://intranet.sescam.jclm.es/ebiblioteca/>

El HGCR cuenta además con:

- Unidad de Investigación, con personal formado para el desarrollo de protocolos de investigación clínica.
- Unidad de Investigación Translacional.

## 6. Organización funcional asistencial

---

El Servicio de Medicina Nuclear del HGCR, como Servicio Central, asiste la demanda de cualquier servicio de especialidad médica o quirúrgica del propio centro así como de los centros de hospitalarios de la región:

- H. Gutiérrez Ortega. Valdepeñas.
- H. de Santa Bárbara. Puertollano.
- H. Virgen de Altagracia. Manzanares.
- H. de Hellín. Albacete.
- Complejo Hospitalario de Albacete.
- H. La Mancha Centro. Alcázar de San Juan. Hospital General de Tomelloso.
- H. Virgen de la Luz. Cuenca
- Hospitales de la provincia de Toledo.
- Hospital de Guadalajara

Debido a esto, el Servicio es de referencia autonómica, asistiendo a aproximadamente una población de dos millones de habitantes, con una gran porcentaje de asistencia a pacientes derivados de otros centros (aproximadamente el 40 %).

La evolución de la actividad asistencial ha seguido una pauta ascendente que se refleja en el [anexo 3](#).

El Servicio de Medicina Nuclear está acogido a un Plan de Calidad específico encargado de diferentes aspectos que aseguren y garanticen la máxima calidad y seguridad en la práctica clínica. En el año 2010 el Servicio de Medicina Nuclear ha obtenido la Certificación ISO 9000 / 9001 / 9004: 2000.

## **ACTIVIDAD ASISTENCIAL DEL MIR**

La actividad asistencial del MIR es la propia del Servicio, en turno de mañana (durante los 4 años de residencia) y de tarde (a partir del 2º año) y siempre bajo la supervisión de un facultativo responsable del mismo, más estrecha durante el primer año y dejando cierta autonomía durante los años sucesivos.

La rotación del MIR sigue una organización de órgano-sistemas, realizando labor asistencial en cada área.

Así mismo, el MIR realiza actividad asistencial en el Servicio de Urgencias, durante el primer año de residencia, ya que lo consideramos fundamental para su adiestramiento en el manejo global del paciente (conocimiento de los procesos más prevalentes, orientación diagnóstica y manejo terapéutico básico) y de aplicación en el manejo de pacientes de la Unidad de Terapia Metabólica.

Toda la actividad asistencial del MIR, en especial la realización de informes diagnósticos, aplicaciones terapéuticas y altas de pacientes de la Unidad de Terapia metabólica está supervisada por un facultativo responsable.

## **7. Organización de la actividad docente**

---

La labor docente y formativa la desempeñan todos los miembros del servicio y la participación abarca los aspectos de:

- Docencia médica pregrado.
- Docencia médica postgrado.
- Formación continuada.

### 7.1. ACTIVIDAD DOCENTE

El servicio está acreditado como Unidad Docente por la Unión Europea de Médicos Especialistas desde el año 2003. La Unidad Docente es autónoma para la realización de la docencia de la especialidad.

Además el servicio colabora en la formación de prácticas de los técnicos de imagen del Instituto de Formación Profesional del Torreón.

Desde el año 2012 se imparte Docencia Pregrado a alumnos de 3º de la Facultad de Medicina de Ciudad Real.

### 7.2. PLAN DOCENTE

El **proyecto docente** se fundamenta en el dominio de la especialidad con carácter teórico y práctico según las recomendaciones el Programa de la Comisión Nacional de la Especialidad y Recomendación de la Guía Docente (v.1 Junio 2014 disponible en la página web de la SEMNIM).

Los contenidos y objetivos docentes son los referidos en el documento de Recomendación de Guía Docente ([ver anexo 4](#)).

Pero además el Plan Docente incluye otros aspectos como son:

- **Conocimiento del medio** hospitalario.
- **Participación y asistencia en las sesiones clínicas** propias del servicio, generales del HGUCR y las conjuntas de todos los residentes del HGUCR.

Las sesiones del servicio de Medicina Nuclear consisten en:

- **Sesiones de casos:** con periodicidad mensual.
- **Sesiones temáticas:** Se realiza una sesión semanal temática (por un MIR o un adjunto en turnos rotatorios).
- Conocimiento del **habla inglesa** de nivel avanzado, tanto hablado como escrito: Para ello asistirá, presentará y participará activamente en las Sesiones bibliográficas en inglés

Por otra parte el servicio de Medicina Nuclear participa en varias sesiones y comités, en los que el residente tomará parte activamente durante los distintos períodos de su formación:

- **Comités de Tumores:** Compuestos por especialistas médicos, quirúrgicos, anatómo-patólogos, oncólogos y especialistas en diagnóstico por imagen. Se realizan con periodicidad semanal/quincenal planteando el manejo diagnóstico y tratamiento integral de los procesos oncológicos.
- **Sesiones de Residentes:** Se realizan una vez por semana, con la participación de todos los residentes del hospital y donde se realizan revisiones clínicas, monográficas y bibliográficas.
- **Sesión Clínica General:** una vez por semana, incluye todos los profesionales del HGUCR, se imparte en el salón de actos y se revisan temas clínicos de interés para todo el personal del hospital.

**Asistencia a cursos:** Durante la etapa formativa del MIR se considera relevante la asistencia a los siguientes cursos específicos de la especialidad:

- Curso de adiestramiento de Supervisores de Instalaciones Radiactivas.
- Curso de Radiofísica y Protección Radiológica.
- Curso de SPECT cerebral
- Curso de Cardiología Nuclear.
- Curso PET

Además el HGUCR tiene un **plan de Formación Común Complementario** a todos los residentes y facultativos del Centro con contenidos docentes comunes a todas las especialidades y de carácter complementario a la formación de los especialistas en ciencias de la Salud. El programa consta de los siguientes módulos:

- Emergencias.
- RCP. Soporte Vital Avanzado.
- Radiología Básica.
- Entrevista clínica. Relación Médico-Paciente.
- Búsqueda bibliográfica y bioestadística. Medicina Basada en la Evidencia.
- Bioética.
- Metodología de la Investigación.
- Gestión de Calidad: Gestión clínica y gestión por procesos.



### 7.3. ITINERARIO DE ROTACIONES

El itinerario de rotación de residentes se elabora de forma anual para cada uno de los años de la residencia aunque se fundamenta en el descrito en el documento de Recomendación de Guía Docente.

La coincidencia de varios residentes en el mismo año de formación obligará a ajustar el calendario de rotaciones de acuerdo con sus necesidades formativas y las necesidades organizativas de los distintos Servicios y Áreas involucrados, con el objetivo de que cada MIR adquiera una formación lo más completa posible.

El itinerario de rotaciones será básicamente el siguiente, sin tener en cuenta modificaciones de orden y las debidas a vacaciones y recuperaciones.

La rotación externa será opcional en función del adiestramiento en años previos y del nivel de inglés.

<b>Año</b>	<b>Duración (meses)</b>	<b>Periodo</b>	<b>Rotaciones</b>
1º	1	Junio-julio	Curso de Urgencias
	1	Agosto-sep	Radiofísica
	1	Oct-Nov	Radiofarmacia
	1	Dic- Enero	Organización servicio
	3	Febrero-Abril	Radiodiagnóstico
	4	Mayo-Agosto	Osteo-articular
2º	4	Sep-Dic	Endocrino+UTM
	2	Enero-Feb	Nefro-Urología
	3	Marzo-Mayo	Neurología
3º	3	Junio-Agosto	Digestivo
	4	Sep-Dic	Cardiología
	3	Enero-Marzo	Ginecología (incluye mama)+melanoma
4º	2	Abril-Mayo	Cabeza y cuello
	2	Junio-Agosto	Hematología
	3	Sep-Nov	Neumología
	3	Febrero-Abril	Rotación externa (opcional)

## 8. Organización de la actividad Investigadora

En cuanto a la función investigadora, esta consiste en:

- Elaboración de procedimientos y guías para garantizar el correcto funcionamiento del servicio. Para ello el Servicio participa de forma activa en la Comisión de adecuación de pruebas diagnósticas. FEA responsable: Dra. M<sup>a</sup> del Prado Talavera Rubio.
- Creación de Proyectos de Investigación en función de las Líneas de investigación propias del Servicio. El Servicio tiene participación directa en la Comisión de Investigación. FEA responsable: Dra. Ana M<sup>a</sup> García Vicente.
- Elaboración de Tesis/Tesinas.
- Elaborar Publicaciones y Comunicaciones según los objetivos definidos por el servicio.
- Participación y elaboración de Estudios y Ensayos clínicos.
- La actividad investigadora se detalla en el [anexo 5](#).

Las principales líneas de investigación son:

- Cáncer de mama: técnicas de cirugía radioguiada.
- PET-TC en Oncología.
- Neuroimagen.

## **9. Programa de formación del MIR**

---

### **9.1. ADQUISICIÓN DE CONOCIMIENTOS Y COMPETENCIAS**

### 9.1.1. CONOCIMIENTOS Y COMPETENCIAS:

Se fomentará que los MIR adquieran el conocimiento y las competencias por ellos mismos de tal forma que prime el AUTOAPRENDIZAJE en la consecución de los objetivos docentes. Para ello todo el equipo docente colaborará estrechamente en facilitar los recursos disponibles para adquirir toda la información necesaria y motivar e ilusionar al MIR en la consecución de dichos objetivos.

Los conocimientos y competencias de cada rotación vienen definidos en el [anexo 4](#) y [anexo 6](#).

### 9.1.2. INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA

La actividad investigadora del MIR se centrará fundamentalmente en:

- **Colaboración en proyectos de investigación** bajo la tutela del adjunto investigador.
- **Creación de líneas de investigación propia**, que puedan ser la base de la realización de su tesis doctoral.
  - **Realización de publicaciones.** El MIR realizará al menos un artículo/año para su publicación en revistas con factor impacto, bien nacionales o internacionales, supervisado por el tutor del servicio.
  - **Cursos de doctorado y Tesis.** Se fomentará la realización de la Tesis doctoral, pero como mínimo, antes de acabar su formación, habrá realizado los cursos del doctorado y solicitada la suficiencia investigadora.

La docencia está enfocada a impartir sesiones y difundir-compartir el conocimiento que adquiera durante su periodo de formación.

### 9.1.3. PROFESIONALIDAD Y ACTITUDES

Las actitudes que se fomentarán en el MIR son el: aprendizaje y mejora continua, trabajo en equipo, autocrítica, ética, respuesta ante las dificultades, implicación en los objetivos del servicio y puntualidad.

## 9.2. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS Y COMPETENCIAS

La evaluación de la docencia se hará de forma continuada (formativa) y al finalizar el periodo anual de formación (sumativa).

#### 9.2.1. EVALUACION FORMATIVA.

La evaluación formativa tendrá como objetivo una monitorización continua del proceso de aprendizaje introduciendo puntos de mejora durante y al final de las rotaciones que ayuden a la correcta adquisición de conocimientos y competencias por el MIR.

La evaluación formativa se realizará con periodicidad trimestral.

El seguimiento de la adquisición de conocimientos y competencias se realizará mediante entrevistas.

Para optimizar la adquisición de conocimientos y competencias durante el periodo de formación rotacional se realizarán evaluaciones prácticas de los informes diagnósticos, sesiones, destreza en el manejo de equipos y gestión de la información, pacientes y exploraciones.

#### **Entrevista**

En la mitad de cada periodo rotacional y al final se realizará una entrevista con el Tutor de especialidad para valorar la evolución del aprendizaje, tanto de los progresos como de los temas pendientes. En dicha reunión además se comentarán los aspectos más relevantes de las sesiones impartidas hasta el momento así como cualquier problema generado durante el proceso de aprendizaje.

Estas entrevistas serán pactadas previamente entre tutor y residente, determinándose el día, hora y contenido. Al finalizar estas, se recogerán las conclusiones alcanzadas en un registro creado para tal fin, que se incluirá, a su vez, en el *libro del residente* (anexo 6).

##### Entrevista a mitad de rotación

Se analizarán las competencias adquiridas hasta el momento y las pendientes de adquirir. Asimismo, se atenderá a las necesidades formativas demandadas por el residente, con el fin de establecer el procedimiento que permita completar su formación durante esta rotación.

##### Entrevista fin de rotación

En ella se comentarán los resultados de la evaluación, realizada previamente, de las competencias adquiridas por el residente al finalizar la rotación. En función de que se hayan logrado los objetivos previstos, se decidirá la ampliación o no de dicha rotación.

## **Métodos de evaluación**

La evaluación de los MIR consistirá en la verificación objetiva de indicadores con vistas a determinar el nivel de competencias adquirido durante los 4 años de formación.

Dicha evaluación recogerá aspectos referentes a la creación de informes diagnósticos, manejo práctico de los diferentes aspectos asistenciales así como la capacidad investigadora y docente y actitud profesional.

Las competencias referentes a los aspectos prácticos están determinadas en cada rotación específica pero tendrán como puntos comunes la aplicación práctica de los conocimientos de la fisiopatología y de los procesos patológicos relacionados con cada rotación y de las técnicas diagnósticas y terapéuticas de la especialidad propia así como su interrelación con otras.

La evaluación formativa de los residentes se llevará a cabo de la siguiente forma:

## **Evaluación de informes diagnósticos**

Será evaluada mediante un sistema de puntuación, recogido en el procedimiento de evaluación de informes diagnósticos registrándose ésta en un archivo informático.

Al final de cada rotación se realizará la evaluación de los informes diagnósticos de cada MIR siguiendo los parámetros reflejados en el anexo específico ([anexo 7](#)). Cada parámetro será evaluado en función de su aparición y calidad en el informe diagnóstico según las especificaciones del anexo y quedará registrado en la tabla Excel creada para tal efecto.

Previamente a cada evaluación, los residentes serán concedores de la misma. El adjunto responsable de la evaluación (generalmente el tutor) seleccionará 10 informes de técnicas convencionales y 5 de PET-TC.

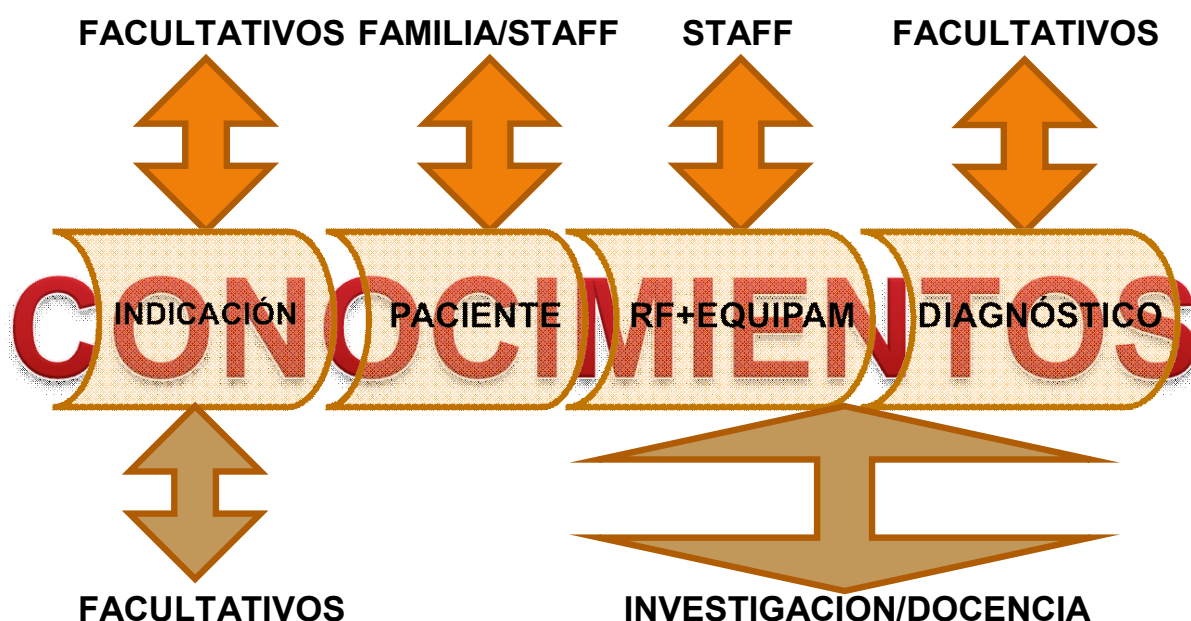
Al finalizar la evaluación se obtendrá una puntuación promedio de los informes evaluados que oscilará entre 0 y 14.

Se considerará que un MIR ha adquirido las competencias y adiestramiento suficiente cuando la puntuación media oscile entre 11-14, pendiente de mejora entre 5-10 e insuficiente en el caso de obtener un valor inferior a 5.

Será elaborado un informe que recoja la puntuación media de cada rotación, reflejando las competencias adquiridas y las pendientes de mejora así como de las acciones a seguir en el caso de darse la última. En el caso de informes pendiente de mejora se realizará otra evaluación de los mismos al final del siguiente trimestre. En el caso de informe insuficiente, se articularán las medidas oportunas para su mejora con el fin de que adquiera las habilidades necesarias para superar la evaluación sumativa.

### Evaluación de la formación práctica

La adquisición de las destrezas y manejo de los diferentes procedimientos del campo de la Medicina Nuclear serán evaluados “in situ” y englobarán aspectos de: conocimiento, comunicación, relación con el paciente y entorno, gestión del tiempo, y consecución final correcta del objetivo definido, entre las destrezas más relevantes según la figura anexa. Se empleará para ello la gráfica definida en el [anexo 8](#).



### Evaluación de la actividad investigadora y docente

La actividad docente e investigadora será evaluada en las sesiones que imparta el MIR así como en los trabajos de investigación que realice. Se empleará de forma orientativa la gráfica del [anexo 9](#).

### Evaluación de la profesionalidad

Se valorará la puntualidad, iniciativa, actitud, aprendizaje y mejora continua dirigida a la consecución de objetivos, trabajo en equipo, autocrítica, ética, respuesta ante las dificultades, implicación en los objetivos del servicio.

Toda la documentación relacionada con la evaluación formativa será archivada por el MIR y de ella hará constancia cuando elabore su Memoria Formativa antes de finalizar el año formativo (Libro del MIR). Además el MIR realizará una auditoria de su propia actividad, a la mitad de cada periodo formativo y al final del mismo, revisando documentos generados por él mismo según unos criterios pactados entre el MIR y el Tutor. Esta evaluación será comentada en entrevista. El MIR realizará un juicio de valor acerca de los objetivos conseguidos y los pendientes de mejora aportando ideas de mejora dirigidas a su consecución final durante el año correspondiente de la rotación.

### 9.2.2. EVALUACION SUMATIVA

Se realizará mediante examen de competencias y conocimientos empleando preguntas PEM (preguntas de elección múltiple), PRAC (preguntas con respuesta abierta y corta) y casos clínicos.

Algunas de las competencias específicas se valorarán "in situ ": planta, quirófano o salas de exploración de pacientes.

La evaluación sumativa se realizará al finalizar el año de rotación y englobará los aspectos del conocimiento y competencias de todas las rotaciones por las que haya pasado el MIR ese año.

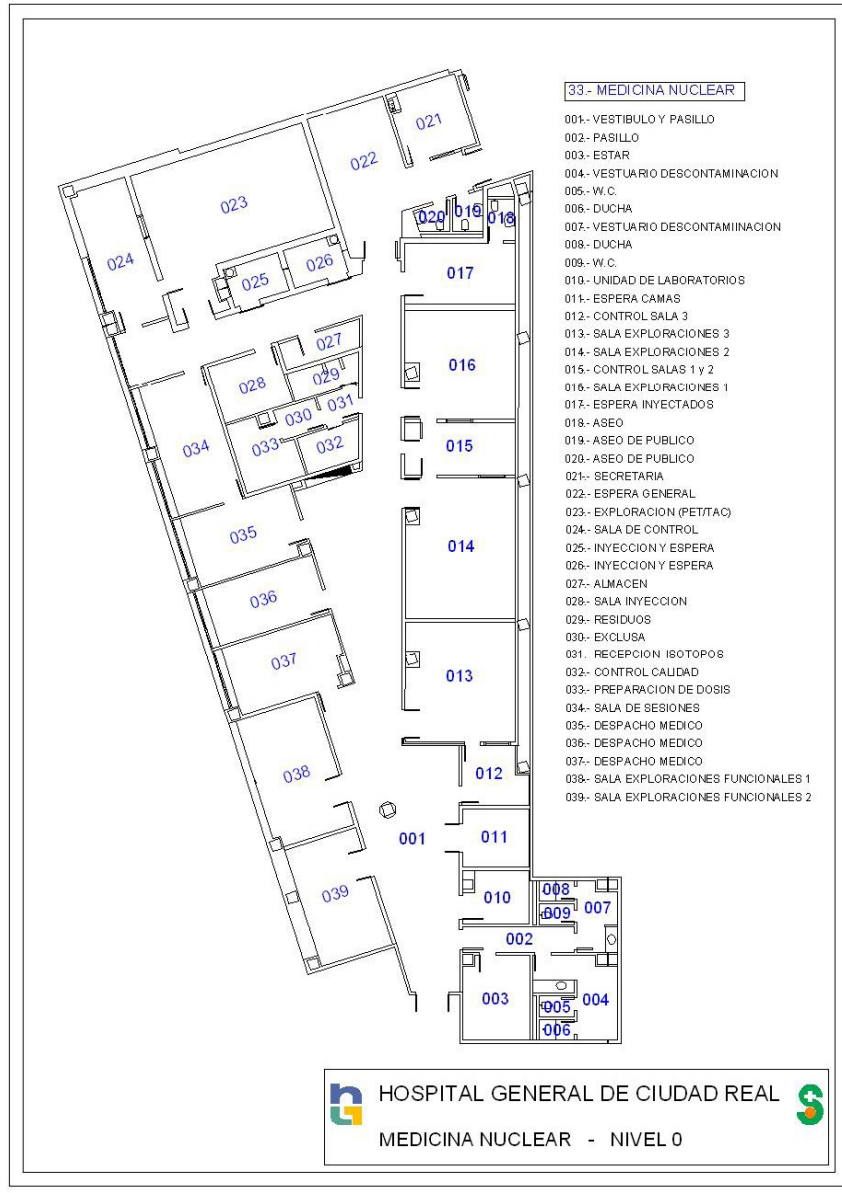
Se hará evaluación conjunta teniendo en cuenta la formativa (70% de la puntuación) y la final (30 % de la puntuación).

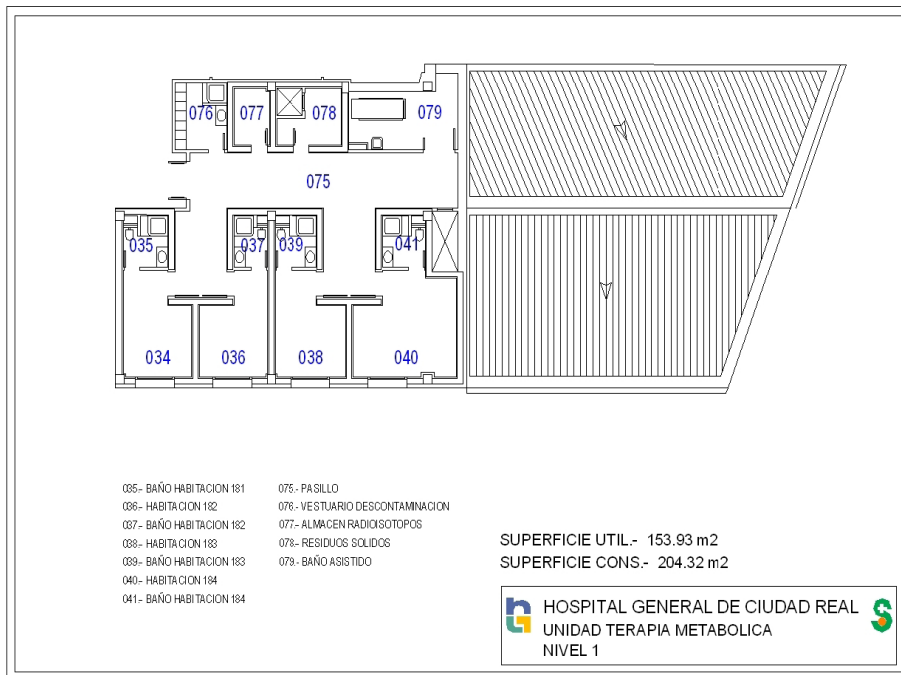
El resultado será de APTO y NO APTO.

En ella se emplearán exámenes escritos (consistentes en resolución de un problema diagnóstico o clínico, valoración pura de conocimientos, etc), formato de preguntas multi-respuesta (test), orales (que valoren conocimiento y/o competencias prácticas) y prácticos que integren todo el conocimiento y la praxis en la asistencia cotidiana. Los formatos empleados variarán cada año pero siempre manteniendo una línea y objetivo común, la motivación en el aprendizaje y la formación para que el MIR asuma que se evalúa para formarse y no se forma para evaluarse.



# Anexo1. Planos de distribución del Servicio de Medicina Nuclear y Unidad de Terapia Metabólica.





Anexo 2. Cartera de Servicios de Medicina Nuclear del HGCR.

Procedimientos diagnósticos in vivo:
<p>• <b>CARDIOLOGÍA</b></p> <p><b>Estudios morfológicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Gammagrafía miocárdica y SPECT con pirofosfatos (diagnóstico de IAM) .</li> <li><input type="checkbox"/> SPECT miocárdico de perfusión de reposo con Tetrofosmin/Sestamibi</li> <li><input type="checkbox"/> SPECT miocárdico de perfusión con tetrofosmin/sestamibi tras intervención farmacológica con adenosina / reposo.</li> <li><input type="checkbox"/> SPECT miocárdico de perfusión con Tetrofosmin/Sestamibi tras estrés ergométrico / reposo.</li> <li><input type="checkbox"/> SPECT miocárdico de reposo/redistribución/reinyección con Talio-201 para valoración de viabilidad miocárdica.</li> </ul>
<p><b>Estudios funcionales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Ventriculografía isotópica de primer paso de reposo (valoración de cortocircuitos).</li> <li><input type="checkbox"/> Ventriculografía isotópica de equilibrio de reposo (valoración de FE).</li> <li><input type="checkbox"/> SPECT miocárdico sincronizado (GATED) de reposo con tetrofosmin</li> </ul>
<p>• <b>ENDOCRINOLOGÍA</b></p> <p><b>Estudios morfofuncionales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Gammagrafía tiroidea.</li> <li><input type="checkbox"/> Gammagrafía paratiroidea.</li> <li><input type="checkbox"/> Rastreo gammagráfico con I-131 en cáncer de tiroides.</li> <li><input type="checkbox"/> Gammagrafía suprarrenal cortical con Yodo-colesterol.</li> <li><input type="checkbox"/> Gammagrafía suprarrenal cortical con Yodo-colesterol tras supresión con dexametasona (Hiperaldosteronismo).</li> <li><input type="checkbox"/> Gammagrafía suprarrenal medular con MIBG.</li> <li><input type="checkbox"/> Rastreo gammagráfico de receptores de somatostatina (Tektotryde)</li> <li><input type="checkbox"/> Tomografía por emisión de positrones PET-TC con F- Dopa</li> </ul>
<p>• <b>GASTROENTEROLOGÍA y HEPATOBILIAR</b></p> <p><b>Estudios morfofuncionales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Gammagrafía hepatoesplénica con radiocoloide.</li> <li><input type="checkbox"/> Gammagrafía hepatobiliar con IDA (patología de vías biliares).</li> <li><input type="checkbox"/> Gammagrafía de mucosa gástrica ectópica (divertículo de Meckel).</li> <li><input type="checkbox"/> Gammagrafía de hemorragia digestiva.</li> <li><input type="checkbox"/> Gammagrafía y SPECT de hemangiomas (ó hepática con hematíes marcados).</li> <li><input type="checkbox"/> Gammagrafía salivar.</li> <li><input type="checkbox"/> Gammagrafía de tránsito esofágico.</li> <li><input type="checkbox"/> Gammagrafía de vaciamiento gástrico.</li> <li><input type="checkbox"/> Gammagrafía de reflujo gastroesofágico.</li> <li><input type="checkbox"/> Gammagrafía con leucocitos marcados (valoración EII).</li> <li><input type="checkbox"/> Gammagrafía de malabsorción de ácidos biliares (SeHCAT)</li> </ul>
<p>• <b>HEMATOLOGIA Y SISTEMA FAGOCITICO</b></p> <p><b>Estudios morfofuncionales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Gammagrafía de médula ósea macrofágica.</li> <li><input type="checkbox"/> Cinética y Gammagrafía con plaquetas marcadas con In-111 oxina.</li> <li><input type="checkbox"/> Gammagrafía esplénica con hematíes desnaturalizados.</li> <li><input type="checkbox"/> Ferrocinética</li> <li><input type="checkbox"/> Eritrocinética</li> </ul>

<input type="checkbox"/> Determinación del volumen sanguíneo <input type="checkbox"/> Test de Schilling
<b>• INFECCIÓN/INFLAMACIÓN</b>
<input type="checkbox"/> Rastreo con Galio- 67 (Fiebre de origen desconocido) <input type="checkbox"/> Gammagrafía con leucocitos marcados con HMPAO. <input type="checkbox"/> Gammagrafía con anticuerpos monoclonales (Leukoscan). <input type="checkbox"/> PET/TC con FDG.
<b>• NEFROUROLOGIA</b>
<b>Estudios morfofuncionales:</b> <input type="checkbox"/> Angiogammagrafía renal (Transplante). <input type="checkbox"/> Angiogammagrafía testicular. <input type="checkbox"/> Cistogammagrafía directa. <input type="checkbox"/> Gammagrafía renal (DMSA). <input type="checkbox"/> Renograma diurético. <input type="checkbox"/> Renograma post-IECA (HTA renovascular). <input type="checkbox"/> Gammagrafía peritoneal (Fuga). <input type="checkbox"/> Cuantificación de filtrado glomerular <input type="checkbox"/> Cuantificación del flujo plasmático renal efectivo.
<b>• NEUMOLOGIA</b>
<b>Estudios morfofuncionales:</b> <input type="checkbox"/> Gammagrafía pulmonar de ventilación/perfusión (TEP). <input type="checkbox"/> Gammagrafía pulmonar de ventilación. <input type="checkbox"/> Gammagrafía pulmonar de perfusión (valoración pre-quirúrgica).
<b>• NEUROLOGÍA</b>
<b>Estudios morfofuncionales:</b> <input type="checkbox"/> Gammagrafía cerebral (Diagnóstico de muerte cerebral). <input type="checkbox"/> Cisternogammagrafía (fistula de LCR, hidrocefalia). <input type="checkbox"/> SPECT cerebral de perfusión. <input type="checkbox"/> SPECT cerebral de transportadores presinápticos de dopamina (Dat-scan) (confirmación sind.parkinsoniano). <input type="checkbox"/> SPECT cerebral de receptores postsinápticos de dopamina (IBZM).(Diag. Diferencial entre parkinson idiopático y parkinsonismos plus). <input type="checkbox"/> SPECT cerebral de neuroreceptores HT2. <input type="checkbox"/> SPECT cerebral con trazadores de afinidad tumoral. <input type="checkbox"/> Tomografía por emisión de positrones (PET) con FDG y F dopa <input type="checkbox"/> Tomografía por emisión de positrones (PET) para detección de placa de amiloide
<b>• ONCOLOGIA</b>
<input type="checkbox"/> Gammagrafía de mama. <input type="checkbox"/> Rastreo gammagráfico con Talio-201. <input type="checkbox"/> Rastreo gammagráfico con radiotrazador catiónico <input type="checkbox"/> Detección isotópica del ganglio centinela. <input type="checkbox"/> Localización radioguiada de lesiones de mama no palpables (ROLL) <input type="checkbox"/> ROLL + detección isotópica del ganglio centinela (SNOLL) <input type="checkbox"/> Tomografía por emisión de positrones PET-TC con FDG <input type="checkbox"/> Tomografía por emisión de positrones PET-TC con F colina <input type="checkbox"/> Tomografía por emisión de positrones PET-TC con F- Dopa
<b>• PROCEDIMIENTOS TERAPEUTICOS</b>
<input type="checkbox"/> Tratamiento hipertiroidismo con I-131 (Enf de Graves, bocio compresivo, bocio nodular/multinodular) <input type="checkbox"/> Tratamiento del dolor óseo metastásico (estroncio-89 y samario-153) <input type="checkbox"/> Sinoviortesis isotópica (itrio 90, renio 186 y erbio 169). <input type="checkbox"/> Tratamiento ablativo de restos/recidiva del ca diferenciado de tiroides con I-131. <input type="checkbox"/> Tratamiento de tumores neuroendocrinos con MIBG-131.

<input type="checkbox"/> Tratamiento de los síndromes mieloproliferativos con P-32. <input type="checkbox"/> Radioinmunoterapia con Ytrio-90 (Zevalín) para linfomas. <input type="checkbox"/> Tratamiento de tumores con expresión de receptores de somatostatina con Ytrio-90 (Dotatoc). <input type="checkbox"/> Tratamiento de metástasis óseas con Radio-223.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>OSTEOARTICULAR</b></li> </ul>
<input type="checkbox"/> Gammagrafía ósea (de tres fases, selectiva, SPECT óseo y rastreo) <input type="checkbox"/> Gammagrafía de médula macrofágica (medula ósea). <input type="checkbox"/> Gammagrafía ósea con trazadores de afinidad tumoral.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>SISTEMA VASCULAR Y LINFÁTICO</b></li> </ul>
<input type="checkbox"/> Linfogramagrafía. <input type="checkbox"/> Gammagrafía de la trombosis.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>OTROS</b></li> </ul>
<input type="checkbox"/> Dacriocistogramagrafía.

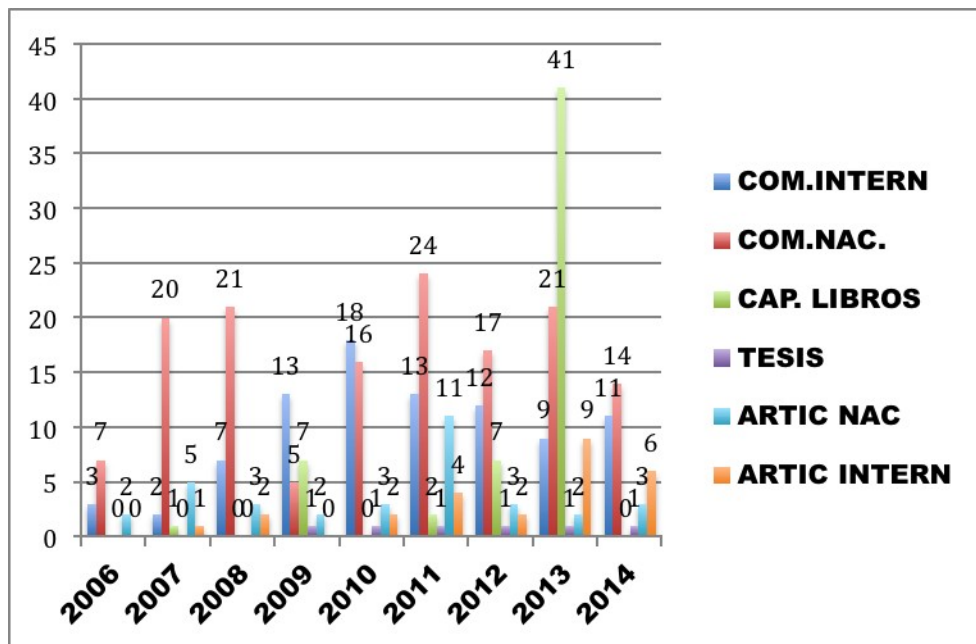
Anexo 3. Actividad asistencial del Servicio de Medicina Nuclear por exploraciones 2008-14:

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
2137	2775	3580	4107	3899	4190	4200	PET
3401	3257	2858	2906	2659	3163	2682	Osteoarticular
174	218	327	342	333	360	288	Cirugía radioguiada
336	348	412	379	342	491	390	Digestivo
3352	3526	2836	3120	2567	2716	2626	Cardiología
603	839	895	856	630	603	579	Neurología
521	642	627	486	448	827	761	Neumología
855	934	828	850	944	1102	1083	Endocrinología
240	446	396	446	432	347	361	Tratamientos
1614	2898	3217	3634	3600	3500	3600	Densitometrías
589	301	323	254	270	389	323	Otras pruebas
<b>13822</b>	<b>16184</b>	<b>16299</b>	<b>17380</b>	<b>16124</b>	<b>17688</b>	<b>16893</b>	

Anexo  
4.

[http://www.semnim.es/media/doc\\_semnim/Recomendacion\\_Guia\\_docente\\_final-v1.pdf](http://www.semnim.es/media/doc_semnim/Recomendacion_Guia_docente_final-v1.pdf)

Anexo 5. Actividad Investigadora del Servicio de Medicina Nuclear 2006-14.



Anexo 6. **Conocimientos y competencias de los residentes de Medicina Nuclear. Hospital General Universitario de Ciudad Real 2013**

---

**Curso de Urgencias**

**Conocimientos**

Valoración del enfermo en Urgencias

Manejo clínico del paciente urgente en el departamento de Urgencias, muy especialmente enfocado en:

- Soporte vital básico y avanzado
- Diagnóstico diferencial de la patología urgente
- Indicación de pruebas diagnósticas, con especial énfasis en el manejo de técnicas de imagen.



## **Rotación Radiofísica**

### **Conocimientos**

Estructura del átomo y naturaleza de las emisiones radioactivas

Naturaleza de los distintos tipos de emisión radiactiva y sus características.

Radiación y dosimetría: unidades de medida, blindajes

Interacción de la radiación con la materia.

Equipos de medida de radiación: características físicas y manejo en las instalaciones radiactivas.

Tipos de instalaciones radiactivas y señalización de áreas.

Controles de calidad de los equipos de Medicina Nuclear.

Protección radiológica

### **Competencias**

Al final de la rotación, el MIR habrá de ser capaz de:

- Manejar los equipos de medida de la radiación del servicio de medicina nuclear
- Conocer el significado del resultado de los controles de calidad del equipamiento de Medicina Nuclear, así como su impacto en el resultado de las exploraciones y la forma de corregirlos en caso de que se detecten anomalías en su funcionamiento.
- Aplicar de forma individualizada las normas de protección radiológica en el personal expuesto a radiación, en los pacientes y en el público.
- Actuar adecuadamente ante los posibles incidentes o accidentes radiactivos.

### **Objetivos docentes**

Durante dicha rotación se realizarán al menos dos sesiones fundamentadas en aspectos recogidos en los puntos anteriores y bajo la supervisión del radiofísico responsable.

## **Rotación Radiofarmacia (Duración 4 Semanas)**

### **Conocimientos**

- 1) Conocimiento de todos los fármacos autorizados en el Servicio de Medicina Nuclear así como de sus actividades (memoria de la IRA).
- 2) Conocimiento de todos los aspectos relacionados con la preparación de radiofármacos listos para su uso.
- 3) Conocimiento de todos los aspectos relacionados con la realización de marcaje celular.
- 4) Conocimiento de todos los controles de calidad de los radiofármacos que se produzcan.
- 5) Conocimiento de los factores que afectan la correcta preparación y biodistribución de los radiofármacos.
- 6) Conocimiento del programa de gestión de residuos radiactivos.
- 7) Conocimiento de los aspectos necesarios para la correcta solicitud y gestión de los radiofármacos.

### **Competencias**

- 1) Marcaje de cualquier radiofármaco utilizado en el Servicio de Medicina Nuclear.
- 2) Marcaje celular.
- 3) Realización de control de calidad.
- 4) Gestión de residuos radiactivos.
- 5) Gestión en la prescripción de radiofármacos.

### **Objetivos asistenciales:**

Durante la rotación realizará al menos 10 preparaciones radiofarmacéuticas.

### **Objetivos docentes:**

Durante dicha rotación se realizarán al menos dos sesiones fundamentadas en aspectos recogidos en los puntos anteriores y bajo la supervisión del Radiofarmacéutico responsable.

## **Rotación: Organización y Gestión del Servicio de Medicina Nuclear (Duración 4 Semanas)**

### **A. Citación en M Nuclear (1 sem)**

#### **Conocimientos**

- Conocimiento de los sistemas de Gestión (solicitudes de pruebas, información médica e iconografía) del SMNU consistentes en MAMBRINO, DULCINGEST, NUMISCAM e IKONOS y el alcance de cada uno.
- Conocimiento del flujo de solicitudes (peticiones de pruebas) desde su entrada (hospitales y servicios de los que somos servicio de referencia), gestión interna (flujo de peticiones referentes a pruebas especiales (las denominadas "X") y salida (propia citación o rechazo).
- Conocimiento de la cartera de Servicios del SMNU.
- Conocimiento de la preparación básica de las exploraciones más comunes.

#### **Competencias**

Manejo integral de todos los sistemas de Gestión en la búsqueda de información y gestión de citas.

#### **Objetivos asistenciales**

Aplicación práctica de estos conocimientos, especialmente en casos especiales (averías de los equipos, problemas en la disponibilidad de radiofármacos, problemas derivados de la situación clínica o personal de los enfermos, etc.)

### **B. Conocimientos y competencias a adquirir durante la rotación en salas de exploración y administración del radiofármaco (3 sem).**

#### **Conocimientos**

- El MIR deberá conocer en detalle el flujo de trabajo del Servicio, así como los diversos modos de citación de cada una de las exploraciones gestionadas desde las salas de exploración e inyección, procedimientos de solicitud de radiofármacos, tiempos de espera de cada exploración y organización de agendas de trabajo.
- Además conocerá el Programa de Garantía de Calidad manejado en el SMNU en lo referente a la preparación del paciente, indicaciones básicas de las exploraciones realizadas y características de cada exploración (tiempo de cámara, tiempo de espera entre la administración del trazador y la adquisición) con el fin de limitar al mínimo los tiempos de espera de las exploraciones y la estancia del enfermo en nuestro Servicio.

- Conocerá los parámetros básicos de adquisición de las exploraciones más frecuentes realizadas en el SMNU y los colimadores empleados.
- Conocerá el sistema de gestión y búsqueda de archivo de estudios antiguos.

### **Competencias**

- Al final de la rotación, el MIR deberá ser capaz de manejar las citas de las diversas exploraciones así como la gestión de la información procedente del paciente en cuanto a la preparación, obtención de la historia clínica, etc.
- Saber adaptar la agenda a situaciones especiales (averías, retrasos en la dispensación de dosis, etc.).
- Saber recuperar estudios antiguos de los archivos de imágenes del SMNU.
- Saber manejar los equipos del SMNU para la adquisición de los estudios más frecuentemente realizados en cada órgano-sistema.
  - o SPECT de perfusión miocárdica gated.
  - o Gammagrafía ósea con tecnecios.
  - o Gammagrafía tiroidea.
  - o Rastreo con I-131.
  - o SPECT cerebral de perfusión.
  - o SPECT-TC
  - o PET-TC
  - o Ganglio centinela de cáncer de mama.
  - o Gammagrafía pulmonar de ventilación/perfusión.
  - o Renograma diurético.

## Rotación Osteo-Articular /Infección-Inflamación

### Conocimientos:

- 1) Conocimiento de las técnicas gammagráficas y PET<sup>1</sup> y de los radiotrazadores empleados en la valoración osteo-articular y en el estudio de procesos infecto-inflamatorios.
- 2) Conocimiento del procedimiento de solicitud de radiofármacos de uso no convencional y citación de exploraciones.
- 3) Conocimiento del procesado y visualización de estudios en los diferentes equipos.
- 4) Conocimiento de los puntos clave en la elaboración del informe diagnóstico.
- 5) Conocimiento de las principales indicaciones para cada exploración<sup>1</sup>.
- 6) Conocimiento de la patología osteo-articular benigna más frecuente y su traducción gammagráfica de tipo:
  - Degenerativo
  - Infantil
  - Post-traumática y deportiva
  - Metabólica
- 7) Conocimiento de los tumores primarios malignos osteoarticulares más prevalentes así como el carácter de las lesiones óseas metastásicas para los principales tumores. Traducción gammagráfica de estas lesiones.
- 8) Conocimiento de los procesos infecciosos osteo-articulares agudos y crónicos.
- 9) Conocimiento de los radiofármacos y procedimientos de tratamiento de dolor óseo metastásico.
- 10) Conocimiento de los radiofármacos y procedimiento de tratamiento de la patología inflamatoria articular (sinoviortesis).

---

<sup>1</sup> Gammagrafía ósea con difosfonatos (3 fases).

Gammagrafía de médula ósea con nanocoloides.

Gammagrafía con leucocitos marcados.

Gammagrafía con anticuerpos antigranulocitos.

Gammagrafía con Talio-201.

Gammagrafía con MIBI-99mTc.

Gammagrafía con Ga-67.

Sinoviortesis con Ytrio, Renio y Erblio.

Tratamiento con Sm-153, Sr-89, Ra-223.

PET-TC con FDG.

## Competencias

- El MIR será capaz de valorar la idoneidad de las solicitudes, así como de los trazadores que se deban emplear en cada una de ellas,
- Igualmente, deberá ser capaz de citar adecuadamente las solicitudes, así como de establecer la preparación específica idónea de los pacientes.
- Finalmente, habrá de ser capaz de elaborar informes diagnósticos de calidad, debidamente estructurados, y de clara comprensión.

### Objetivos asistenciales:

Al finalizar el período formativo, el MIR deberá haber realizado al menos 600 procedimientos diagnósticos relacionados con patología osteo-articular, infecto-inflamatoria y tratamientos relacionados.

### Objetivos docentes:

Al finalizar el periodo formativo el MIR deberá haber realizado al menos 6 sesiones relacionadas con la temática de la rotación.

## Rotación Endocrino+UTM

### Conocimientos

- 1) Conocimiento de las técnicas gammagráficas y PET<sup>2</sup> y de los radiotrazadores empleados en la valoración de la patología endocrinológica benigna y maligna.
- 2) Conocimiento del procedimiento de solicitud de radiofármacos de uso no convencional y citación de exploraciones.
- 3) Conocimiento del procesado y visualización de estudios en los diferentes equipos.
- 4) Conocimiento de los puntos clave en la elaboración del informe diagnóstico.
- 5) Conocimiento de las principales indicaciones para cada exploración.
- 6) Conocimiento de los principales procesos fisiopatológicos relacionados con:
  - Patología tiroidea benigna y maligna.
  - Patología paratiroidea.
  - Patología tumoral neuroendocrina
  - Patología tumoral derivada de la cresta neural.
  - Patología suprarrenal

### **UTM:**

Preparación y gestión de ingresos de los pacientes que ingresan en la UTM.

Procedimiento de administración de dosis terapéutica.

Seguimiento de la evolución durante el ingreso, manejo de las posibles complicaciones e incidencias.

Procedimiento de alta y rastreos postratamiento.

### Competencias

Al final de la rotación, el MIR deberá ser capaz de manejar el proceso diagnóstico de los pacientes de esta área desde la valoración de la idoneidad de las solicitudes hasta la solicitud de los trazadores, gestión de la reserva de habitaciones de ingreso, así como en la verificación de la calidad de las exploraciones y la elaboración del correspondiente informe diagnóstico.

---

<sup>2</sup>Gammagrafía tiroidea

Gammagrafía paratiroidea

Rastreo de tumores tiroideos (PET y SPECT)

Rastreo de tumores neuroendocrinos (PET FDG y FDOPA y SPECT)

Rastreo de tumores derivados de la cresta neural (PET y SPECT)

Gammagrafía suprarrenal (PET y SPECT)

Asimismo, será capaz de informar adecuadamente a los pacientes y, en su caso, indicar la administración de dosis terapéuticas de <sup>131</sup>I de forma ambulatoria para el tratamiento de las distintas enfermedades tiroideas benignas.

Por su parte, habrá de responsabilizarse del adecuado manejo y tratamiento de los enfermos de la UTM, incluyendo:

- Valoración de las solicitudes
- Preparación necesaria del paciente previa al tratamiento
- Procedimiento de ingreso.
- Manejo durante el ingreso, tanto desde el punto de vista médico como de los incidentes relacionados con la radioprotección que pudieran ocurrir.
- Procedimiento de alta de los pacientes, incluida la realización del correspondiente informe, todo ello de acuerdo con los protocolos de actuación del Servicio.

### **Objetivos asistenciales**

Al finalizar su período formativo, el MIR deberá haber realizado unos 400 informes diagnósticos de patología endocrinológica, así como deberá de haber manejado el ingreso de un mínimo de 50 pacientes.

### **Objetivos docentes**

Al finalizar el periodo formativo el MIR deberá haber realizado al menos 6 sesiones relacionadas con la temática de la rotación.



## Rotación Nefro-Urología

### Conocimientos

- 1) Conocimiento de las técnicas gammagráficas y PET<sup>3</sup> y de los radiotrazadores empleados en la valoración nefro-urológica benigna y maligna.
- 2) Conocimiento del procedimiento de solicitud de radiofármacos de uso no convencional y citación de exploraciones.
- 3) Conocimiento del procesado y visualización de estudios en los diferentes equipos.
- 4) Conocimiento de los puntos clave en la elaboración del informe diagnóstico.
- 5) Conocimiento de las principales indicaciones para cada exploración.
- 6) Conocimiento de los principales procesos fisiopatológicos relacionados con:
  - Patología infecciosa.
  - Patología obstructiva y de tránsito.
  - Hipertensión renovascular.
  - Patología tumoral.

### Competencias:

- El MIR será capaz de valorar la idoneidad de las solicitudes, así como de los trazadores que se deban emplear en cada una de ellas,

---

<sup>3</sup> Valoración del trasplante renal: Angiogammagrafía renal y otras técnicas gammagráficas.

Angiogammagrafía testicular.

Cistogammagrafía: directa e indirecta.

Gammagrafía renal.

Renograma diurético.

Renograma post-IECAs.

Gammagrafía peritoneal y otras técnicas gammagráficas en la valoración de estos pacientes.

Gammagrafía con leucocitos marcados y <sup>67</sup>Ga en la valoración de procesos infecciosos.

Técnicas de laboratorio en medicina nuclear de pacientes con patología nefro-urológica.

PET con análogos de la colina y FDG.

- Igualmente, deberá ser capaz de citar adecuadamente las solicitudes, así como de establecer la preparación específica idónea de los pacientes.
- Finalmente, habrá de ser capaz de elaborar informes diagnósticos de calidad, debidamente estructurados, y de clara comprensión.

**Objetivos asistenciales:**

Al finalizar el periodo formativo, el MIR deberá haber realizado al menos 100 procedimientos diagnósticos relacionados con patología nefro-urológica.

**Objetivos docentes:**

Al finalizar el periodo formativo el MIR deberá haber realizado al menos 6 sesiones relacionadas con la temática de la rotación.

## Rotación Neurología

### Conocimientos

- 1) Técnicas de exploración específicas para cada enfermedad<sup>4</sup>. Trazadores de perfusión cerebral, de viabilidad celular, de sistema dopaminérgico, etc., tanto PET como no-PET.
- 2) Procedimientos de citación de las diversas técnicas.
- 3) Procedimientos de solicitud de radiotrazadores especiales (Datscan, IBZM, F-DOPA, etc.).
- 4) Características específicas de las imágenes SPECT y PET en este campo, tanto de su adquisición como de su procesado, y modo de elaboración de informes diagnósticos.
- 5) Conocimiento de la patología neurológica más frecuente y sus aspectos morfofuncionales:
  - Demencias
  - Epilepsia
  - Trastornos del movimiento
  - Muerte cerebral
  - Viabilidad tumoral
  - Fístula de LCR
  - Hidrocefalia

### Competencias

- El MIR será capaz de valorar la idoneidad de las solicitudes, así como de los trazadores que se deban emplear en cada una de ellas,
- Igualmente, deberá ser capaz de citar adecuadamente las solicitudes, así como de establecer la preparación específica idónea de los pacientes.
- Finalmente, habrá de ser capaz de elaborar informes diagnósticos de calidad, debidamente estructurados, y de clara comprensión.

---

<sup>4</sup> SPECT cerebral de perfusión

Gammagrafía de perfusión cerebral para diagnóstico de muerte encefálica

SPECT de receptores de dopamina postsinápticos

SPECT de transportador presináptico de dopamina

Cisternogammagrafía

PET/SPECT de viabilidad tumoral

## Objetivos asistenciales

Al final de la rotación, el residente deberá haber realizado un mínimo de 100 informes en este campo (al menos 80 % SPECT o PET).

## Objetivos docentes

Al finalizar el periodo formativo el MIR deberá haber realizado al menos 6 sesiones relacionadas con la temática de la rotación.

## Rotación Digestivo

### Conocimientos

- 1) Conocimiento de las técnicas gammagráficas y PET<sup>5</sup> y de los radiotrazadores empleados en la valoración de patología digestiva y hepatobiliar benigna y maligna.
- 2) Conocimiento del procedimiento de solicitud de radiofármacos de uso no convencional y citación de exploraciones.
- 3) Conocimiento del procesado y visualización de estudios en los diferentes equipos.
- 4) Conocimiento de los puntos clave en la elaboración del informe diagnóstico.
- 5) Conocimiento de las principales indicaciones para cada exploración.
- 6) Conocimiento de los principales procesos fisiopatológicos relacionados con:
  - Patología de tránsito bilio-digestivo.

---

<sup>5</sup> Gammagrafía hepato-esplénica.

Gammagrafía de tránsito esofágico.

Gammagrafía de vaciamiento gástrico.

Gammagrafía de reflujo gastro-esofágico

Gammagrafía salivar.

Gammagrafía hepato-biliar y de malabsorción de sales biliares

Gammagrafía de hematíes marcados.

Gammagrafía de mucosa gástrica ectópica

- Patología hepática benigna y maligna.
- Tumores digestivos.
- Patología hemorrágica intestinal.

### **Competencias**

- El MIR será capaz de valorar la idoneidad de las solicitudes, así como de los trazadores que se deban emplear en cada una de ellas,
- Igualmente, deberá ser capaz de citar adecuadamente las solicitudes, así como de establecer la preparación específica idónea de los pacientes.
- Finalmente, habrá de ser capaz de elaborar informes diagnósticos de calidad, debidamente estructurados, y de clara comprensión.

### **Objetivos asistenciales:**

Al finalizar el periodo formativo, el MIR deberá haber realizado al menos 200 procedimientos diagnósticos relacionados con patología digestiva.

### **Objetivos docentes:**

Al finalizar el periodo formativo el MIR deberá haber realizado al menos 6 sesiones relacionadas con la temática de la rotación.

## Rotación Cardiología

### Conocimientos

- 1) Conocimiento de las técnicas gammagráficas y PET<sup>6</sup> y de los radiotrazadores empleados en el estudio de la perfusión miocárdica, de viabilidad celular, de sistema dopaminérgico, procedimientos de valoración de la función ventricular, shunts circulatorios.
- 2) Conocimiento del procedimiento de solicitud de radiofármacos de uso no convencional y citación de exploraciones.
- 3) Conocimiento del procesado y visualización de estudios en los diferentes equipos.
- 4) Conocimiento de los puntos clave en la elaboración del informe diagnóstico.
- 5) Conocimiento de las principales indicaciones para cada exploración.
- 6) Conocimiento de los principales procesos fisiopatológicos relacionados con:
  - Patología de la perfusión miocárdica.
  - Patología de la inervación miocárdica
  - Patología de función ventricular.
  - Viabilidad tisular.
  - Cortocircuitos derecha izquierda e izquierda-derecha.

### Competencias

- El MIR será capaz de valorar la idoneidad de las solicitudes, así como de los trazadores que se deban emplear en cada una de ellas,
- Igualmente, deberá ser capaz de citar adecuadamente las solicitudes, así como de establecer la preparación específica idónea de los pacientes.
- Finalmente, habrá de ser capaz de elaborar informes diagnósticos de calidad, debidamente estructurados, y de clara comprensión.

---

<sup>6</sup> Estudios de la perfusión miocárdica, con estrés ergométrico o farmacológico.

Cuantificación de la función ventricular izquierda y derecha.

Estudios de la inervación miocárdica. Estudios de viabilidad miocárdica.

Cortocircuitos izquierda-derecha y derecha-izquierda (diagnóstico y cuantificación)

### **Objetivos asistenciales**

Al final de la rotación, el residente deberá haber realizado un mínimo de 500 informes en este campo (al menos 80 % SPET o PET).

### **Objetivos docentes**

Al finalizar el periodo formativo el MIR deberá haber realizado al menos 6 sesiones relacionadas con la temática de la rotación.

## Rotación Tumores de Cabeza/Cuello y Hematología

### Conocimientos:

- 1) Conocimiento de las técnicas gammagráficas y PET<sup>7</sup> y de los radiotrazadores empleados en la valoración de patología tumoral de cabeza y cuello, excluido el cáncer diferenciado de tiroides (CDT), y las neoplasias hematológicas sólidas.
- 2) Conocimiento del procedimiento de solicitud y citación de exploraciones.
- 3) Conocimiento del procesado y visualización de estudios en los diferentes equipos.
- 4) Conocimiento de los puntos clave en la elaboración del informe diagnóstico.
- 5) Conocimiento de las principales indicaciones para cada exploración.
- 6) Conocimiento de los principales procesos fisiopatológicos relacionados con:
  - Tumores de cabeza y cuello (excepto CDT).
  - Neoplasias hematológicas sólidas: linfomas y neoplasias de células plasmáticas así como las transformaciones malignas de otras enfermedades hematológicas.

### Competencias

- El MIR será capaz de valorar la idoneidad de las solicitudes, así como de los trazadores que se deban emplear en cada una de ellas,
- Igualmente, deberá ser capaz de citar adecuadamente las solicitudes, así como de establecer la preparación específica idónea de los pacientes.
- Finalmente, habrá de ser capaz de elaborar informes diagnósticos de calidad, debidamente estructurados, y de clara comprensión.

### Objetivos asistenciales:

Al finalizar el periodo formativo, el MIR deberá haber realizado al menos 200 procedimientos diagnósticos relacionados con patología relacionada con tumores de cabeza y cuello y hematológicos.

---

<sup>7</sup> Linfogammagrafía isotópica para detección del ganglio centinela

PET-TC con/sin contraste con FDG.



**Objetivos docentes:**

Al finalizar el periodo formativo el MIR deberá haber realizado al menos 6 sesiones relacionadas con la temática de la rotación.

## Rotación Ginecología y Melanoma

### Conocimientos

- 1) Conocimiento de las técnicas gammagráficas y PET<sup>8</sup> y de los radiotrazadores empleados en la valoración de patología tumoral ginecológica y el melanoma maligno.
- 2) Conocimiento del procedimiento de solicitud y citación de exploraciones.
- 3) Conocimiento del procesado y visualización de estudios en los diferentes equipos.
- 4) Conocimiento de los puntos clave en la elaboración del informe diagnóstico.
- 5) Conocimiento de las principales indicaciones para cada exploración.
- 6) Conocimiento de los principales procesos fisiopatológicos relacionados con:
  - Tumores ginecológicos.
  - Melanoma maligno.

### Competencias

- El MIR será capaz de valorar la idoneidad de las solicitudes, así como de los trazadores que se deban emplear en cada una de ellas.
- Igualmente, deberá ser capaz de citar adecuadamente las solicitudes, así como de establecer la preparación específica idónea de los pacientes.
- Finalmente, habrá de ser capaz de elaborar informes diagnósticos de calidad, debidamente estructurados, y de clara comprensión.

### Objetivos asistenciales

Al final de la rotación, el residente deberá haber realizado un mínimo de 250 informes en este campo (al menos 80 % SPET o PET).

### Objetivos docentes

Al finalizar el periodo formativo el MIR deberá haber realizado al menos 6 sesiones relacionadas con la temática de la rotación.

---

<sup>8</sup> Linfogramagrafía isotópica para detección del ganglio centinela

PET-TC con/sin contraste con FDG.

## Rotación Neumología

### Conocimientos

- 1) Conocimiento de las técnicas gammagráficas y PET<sup>9</sup> y de los radiotrazadores empleados en la valoración de patología pulmonar neoplásica y no neoplásica.
- 2) Conocimiento del procedimiento de solicitud y citación de exploraciones.
- 3) Conocimiento del procesado y visualización de estudios en los diferentes equipos.
- 4) Conocimiento de los puntos clave en la elaboración del informe diagnóstico.
- 5) Conocimiento de las principales indicaciones para cada exploración.
- 6) Conocimiento de los principales procesos fisiopatológicos relacionados con:
  - Tumores pulmonares.
  - Embolismo pulmonar agudo y crónico.
  - Patología inflamatoria pulmonar (sarcoidosis, tuberculosis, etc.)
  - Función pulmonar (principalmente cálculo de la perfusión postquirúrgica).

### Competencias

- El MIR será capaz de valorar la idoneidad de las solicitudes, así como de los trazadores que se deban emplear en cada una de ellas,
- Igualmente, deberá ser capaz de citar adecuadamente las solicitudes, así como de establecer la preparación específica idónea de los pacientes.

---

<sup>9</sup> Ventilación y perfusión pulmonar para el diagnóstico de embolia.

Cuantificación de la perfusión pulmonar prequirúrgica.

Estudios para valoración de inflamación pulmonar activa (principalmente con <sup>67</sup>Ga).

PET/TC con FDG

- Finalmente, habrá de ser capaz de elaborar informes diagnósticos de calidad, debidamente estructurados, y de clara comprensión.

### **Objetivos asistenciales**

Al final de la rotación, el residente deberá haber realizado un mínimo de 300 informes en este campo (al menos un 50% de estudios V/Q).

### **Objetivos docentes**

Al finalizar el periodo formativo el MIR deberá haber realizado al menos 6 sesiones relacionadas con la temática de la rotación.

## **Rotación Radiodiagnóstico**

### **Conocimientos**

- Conocimiento de los fundamentos teóricos y técnicos de las técnicas radiológicas principales, con especial énfasis en las más directamente relacionadas con la Medicina Nuclear (TC, RMN).
- Aplicación clínica práctica de las distintas técnicas, sus ventajas y limitaciones.
- Anatomía radiológica general.
- Semiología radiológica básica.
- Características de las exploraciones radiológicas en la patología tumoral e infecciosa y de su papel en el diagnóstico, estadificación, seguimiento y valoración de la respuesta al tratamiento.

### **Competencias**

- Indicación de dichas pruebas.
- Criterios generales interpretativos.
- Parámetros definitorios, tanto distintivos como complementarios, de las técnicas de imagen morfológica con respecto a las técnicas funcionales realizadas en Medicina Nuclear.

### **Objetivos docentes:**

Durante dicha rotación se impartirá al menos una sesión mensual, realizando 3 sesiones en total durante el periodo de rotación. Los temas de dichas sesiones abarcarán aspectos comparativos del diagnóstico por imagen morfológico y funcional en distintos procesos patológicos, según las indicaciones de los tutores de especialidad.

## **Rotación Externa (Opcional)**

### **Conocimientos y Competencias**

Los conocimientos y competencias que habrán de adquirir en las rotaciones externas vendrán determinados por las características y actividad principal del centro al que se destinen los MIR, tanto en el campo asistencial como en el de la investigación médica.

En todo caso, el MIR deberá, durante estas rotaciones, implicarse de forma activa en ambas actividades, colaborando en la medida en que el centro receptor lo estime oportuna, tanto en las líneas de investigación como en el manejo de las técnicas diagnósticas, siempre teniendo en cuenta su condición de MIR.

### **Objetivos docentes**

Durante dicha rotación se impartirá al menos una sesión mensual, de acuerdo con los responsables de docencia del centro receptor, centrados en los temas que estos estimen más adecuados para la formación del MIR.

## Anexo 7. LIBRO DEL MIR DE MEDICINA NUCLEAR

### 1. CALENDARIO DE ROTACIONES DURANTE EL PERIODO FORMATIVO

### 2. ACTIVIDAD ASISTENCIAL: Definir en qué consiste: exploraciones, informes, etc.

Ordinaria  
Extraordinaria (tardes)  
Guardias  
Otras

### 3. ACTIVIDAD DOCENTE

#### Sesiones a las que ha asistido

Intraservicio  
Interservicios  
Intrahospitalarias

#### Sesiones que ha impartido

### 4. DOCTORADO

### 5. ACTIVIDAD INVESTIGADORA

#### Referida a Congresos:

##### Trabajos expuestos en Congresos Nacionales.

- Primer firmante:
- No primer firmante:

##### Trabajos expuestos en Congresos Internacionales

- Primer firmante:
- No primer firmante:

#### Referida a Publicaciones:

##### Publicaciones en Revistas Nacionales

- Primer firmante:
- No primer firmante:

##### Publicaciones en Revistas Internacionales

- Primer firmante:
- No primer firmante:

##### Artículos de libro

- Primer firmante:
- No primer firmante:

### 6. ASISTENCIA A CURSOS

### 7. LINEAS DE INVESTIGACION

- Que ha desarrollado como Investigador Principal:
- En las que colabora (I. Colaborador):

### 8. MIEMBRO DE COMITÉS O SOCIEDADES CIENTIFICAS

### 9. OTRAS ACTIVIDADES

Anexo 8. **Hoja de evaluación de informes diagnósticos.**

Nombre del residente	
Año de residencia	
Fecha de la evaluación	
Área de rotación	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
Resumen de la Hª y Motivo											
Proyecciones											
Descriptivo de hallazgos (localización, forma y distribución del radiofármaco)											
Comparación con estudios previos											
Conclusión											
Exactitud diagnóstica											
Iconografía											
Total											

<b>0-No preciso</b>
<b>1-Preciso a medias</b>
<b>2-Correcto</b>

<b>Puntuación:</b>
<b>&lt;5: insuficiente</b>
<b>5-10: pendiente de mejora</b>
<b>10-14: correcto</b>



Anexo 9. **Hoja de evaluación de competencias prácticas.**

Nombre del residente	
Año de residencia	
Fecha de la evaluación	
Área de rotación	

Procedimiento de citación Indicación de las pruebas Procedimientos de citación de radiofármacos Comunicación con el paciente Manejo de equipos Comunicación con el personal Gestión y optimización de recursos	UTM Osteoarticular Nefrouro GC Neurología Endocrino Cardiología PET
--	---

0-No preciso
1-Preciso a medias
2-Correcto

Puntuación:
<5: insuficiente
5-10: pendiente de mejora
10-14: correcto

Anexo 10. **Hoja de evaluación de sesiones**

<b>Nombre del residente</b>	
<b>Año de residencia</b>	
<b>Fecha de la evaluación</b>	
<b>Área de rotación</b>	

<b>Duración</b> <b>Conocimientos</b> <b>Iconografía</b> <b>Bibliografía</b> <b>Comunicación</b> <b>Estética</b> <b>Puntualidad</b>	
--	--

<b>0-No preciso</b>
<b>1-Preciso a medias</b>
<b>2-Correcto</b>

<b>Puntuación:</b>
<b>&lt;5: insuficiente</b>
<b>5-10: pendiente de mejora</b>
<b>10-14: correcto</b>