

<b>GUÍA O ITINERARIO FORMATIVO</b>							
<b>Fecha de elaboración</b>	<b>Elaborado por</b>	<b>Núm. Revisión</b>	<b>Fecha Revisión</b>	<b>Revisado por</b>	<b>Fecha de validación</b>	<b>Validado por</b>	
14-07-2023	Tutores Virginia Vallejos Ana Paula Caresia	1	21-07-2023	Jefe de Servicio	28-07-2023	Comisión de Docencia	

FES-IMP-002 Rev.03

## **GUÍA O ITINERARIO FORMATIVO**

**DE LA ESPECIALIDAD DE MEDICINA NUCLEAR**

**HOSPITAL UNIVERSITARIO GERMANS TRIAS I PUJOL**

<b>GUÍA O ITINERARIO FORMATIVO</b>							
Fecha de elaboración	Elaborado por	Núm. Revisión	Fecha Revisión	Revisado por	Fecha de validación	Validado por	
14-07-2023	Tutores Virginia Vallejos Ana Paula Caresia	1	21-07-2023	Jefe de Servicio	28-07-2023	Comisión de Docencia	

FES-IMP-002 Rev.03

## 1. DENOMINACIÓN OFICIAL DE LA ESPECIALIDAD Y REQUISITOS DE TITULACIÓN

- 1.1. Nombre de la especialidad: Medicina Nuclear
- 1.2. Duración: 4 años
- 1.3. Licenciatura previa: Grado Medicina

## 2. DEFINICIÓN Y COMPETENCIAS DE LA ESPECIALIDAD

### Introducción y definición de la especialidad

La Medicina Nuclear<sup>1</sup> es la especialidad médica que emplea los isótopos radiactivos o radionúclidos, las radiaciones nucleares, las variaciones electromagnéticas de los componentes del núcleo atómico y técnicas biofísicas afines para la prevención, diagnóstico, terapéutica e investigación médica. Incluye el estudio de los fenómenos biológicos originados por la utilización de los isótopos radiactivos, así como el empleo de ciclotrones y reactores nucleares en la producción de radionúclidos de uso médico, y la aplicación de sistemas de reconstrucción de imágenes y de elaboración de datos.

Como disciplina médica se dedica primordialmente al diagnóstico de pacientes mediante el uso de moléculas marcadas con radioisótopos, denominadas radiofármacos, proporcionando una información esencialmente funcional, y además al tratamiento mediante fuentes radiactivas no encapsuladas.

Su campo de acción comprende los siguientes aspectos:

- a) **Diagnóstico.** Incluye fundamentalmente la realización de pruebas funcionales, morfológicas, dinámicas, morfofuncionales y analíticas, basadas en principios bioquímicos, fisiológicos y fisiopatológicos, encaminadas a conseguir un mejor conocimiento y comprensión de la estructura y función del cuerpo humano en estado de salud o de enfermedad.
- b) **Terapéutica.** Además de ofrecer un importante impacto sobre el tratamiento y manejo de los pacientes basado en las técnicas diagnósticas de la Medicina Nuclear, esta especialidad incluye en su campo de acción algunas indicaciones terapéuticas concretas realizadas mediante la administración a los pacientes de radiofármacos (terapia metabólica, intracavitaria, radioligandos, radioembolización, etc.). También comprende el tratamiento y prevención de los efectos biológicos provocados por la exposición a radiaciones ionizantes, especialmente cuando esta exposición se debe a irradiación externa o contaminación provocada por sustancias radiactivas no encapsuladas.
- c) **Prevención.** En este aspecto, la Medicina Nuclear aplica los conocimientos y técnicas que le son propios a la Medicina Preventiva y a la Protección Radiológica.
- d) **Investigación.** Esta disciplina se fundamenta y se desarrolla en la investigación básica y aplicada, utilizando isótopos radiactivos y técnicas biofísicas afines.

<b>GUÍA O ITINERARIO FORMATIVO</b>							
Fecha de elaboración	Elaborado por	Núm. Revisión	Fecha Revisión	Revisado por	Fecha de validación	Validado por	
14-07-2023	Tutores Virginia Vallejos Ana Paula Caresia	1	21-07-2023	Jefe de Servicio	28-07-2023	Comisión de Docencia	

FES-IMP-002 Rev.03

Asimismo, la Medicina Nuclear tiene una estrecha relación con diversas ciencias básicas y aplicadas, entre ellas la Física, Química, Farmacia, así como con otras de la Medicina como la Fisiología, Fisiopatología, Radiodiagnóstico y otras técnicas de diagnóstico por la imagen.

La especialidad de Medicina Nuclear se creó en España en 1978, mediante el Real Decreto 480/1978, publicado en el BOE de fecha 18 de marzo, y como se ha referido con anterioridad tiene una duración de cuatro años<sup>1</sup>.

### 3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA FORMACIÓN

Finalizado el programa de formación, los residentes de Medicina Nuclear deben haber adquirido los conocimientos y competencias en relación con los diferentes procedimientos técnicos, diagnósticos y terapéuticos que contempla la especialidad. Al final de cada una de las rotaciones los residentes han de poder demostrar los conocimientos y habilidades que se detallan, alcanzando las competencias necesarias, con el nivel de autonomía y responsabilidad exigido según el año de rotación.

Se asume que el médico interno residente (MIR) en Medicina Nuclear posee una base clínica suficiente en Medicina Interna, Oncología, Cardiología, Endocrinología y Cirugía, adquirida durante el Grado de Medicina. El resto de la formación específica de Medicina Nuclear será adquirida en cada período rotacional. La adquisición de conocimientos se realizará mediante el autoaprendizaje, tal y como se define en el RD 183/2008, aunque el MIR será tutorizado para alcanzar los objetivos docentes.

La formación de los médicos que se están especializando en Medicina Nuclear debe incluir:

#### 1. Contenidos teóricos de los principios generales de la Medicina Nuclear.

Para la adquisición de los objetivos específicos de la especialidad se promueven estrategias docentes que favorezcan el pensamiento crítico y permitan la integración de la formación teórica con la clínica e investigación que se lleva a cabo en las diferentes áreas competenciales de la Unidad Docente. En la adquisición de conocimientos predomina el autoaprendizaje tutorizado, ayudado por sesiones, seminarios, discusión de casos con expertos en cada tema, y otros métodos que estimulen la responsabilidad y la autonomía progresiva del residente.

#### 2. Contenidos prácticos.

De forma general se considera que al acabar su período de formación el residente de Medicina Nuclear habrá debido realizar, como mínimo, las siguientes actividades prácticas tutorizadas:

a- Procedimientos diagnósticos in vivo. El residente, individualmente, debe haberse responsabilizado de la realización e interpretación de al menos 3.000 exploraciones morfofuncionales diagnósticas in vivo, abarcando la totalidad del espectro de exploraciones habituales de la especialidad. Es recomendable que los residentes pasen un período de tiempo de su formación en otro centro de reconocido prestigio, y preferentemente fuera de España.

b- Procedimientos diagnósticos in vitro. Se establece una formación en técnicas de laboratorio "in vitro" que comprende las diferentes modalidades analíticas que se realizan en la actualidad.

c- Procedimientos de terapia con fuentes radiactivas no encapsuladas. El residente debe haber participado en la administración y control de al menos 25 procedimientos terapéuticos con radionúclidos.

<b>GUÍA O ITINERARIO FORMATIVO</b>							
Fecha de elaboración	Elaborado por	Núm. Revisión	Fecha Revisión	Revisado por	Fecha de validación	Validado por	
14-07-2023	Tutores Virginia Vallejos Ana Paula Caresia	1	21-07-2023	Jefe de Servicio	28-07-2023	Comisión de Docencia	

FES-IMP-002 Rev.03

#### 4. CRONOGRAMA

En la tabla siguiente se especifican las rotaciones contempladas durante la formación del residente de Medicina Nuclear.

Año	Rotación	Duración (meses)	Dispositivo
<b>R1</b>	Medicina Nuclear convencional y Cirugía Radioguiada	6	Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Universitari Germans Trias i Pujol (HUGTiP)
	Radiofarmacia (Medicina Nuclear Convencional)	1	Unidad de Radiofarmacia del Servicio de Medicina Nuclear HUGTiP
	Radiofísica	1	Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica HUGTiP
	Medicina Interna	2	Servicio de Medicina Interna HUGTiP
	Cardiología	1	Servicio de Cardiología HUGTiP
<b>R2</b>	Radiodiagnóstico (TC/RM)	4	Servicio de Radiodiagnóstico HUGTiP
	Tomografía por emisión de positrones (PET/TC)	5	Servicio de Medicina Nuclear HUGTiP
	Radiofarmacia (Radiofarmacia PET y Técnicas de laboratorio in vitro)	1	Unidad de Radiofarmacia del Servicio de Medicina Nuclear HUGTiP
	Oncología Médica	1	Servicio de Oncología Médica HUGTiP
<b>R3</b>	Medicina Nuclear convencional i Cirugía Radioguiada	4	Servicio de Medicina Nuclear HUGTiP

<b>GUÍA O ITINERARIO FORMATIVO</b>							
Fecha de elaboración	Elaborado por	Núm. Revisión	Fecha Revisión	Revisado por	Fecha de validación	Validado por	
14-07-2023	Tutores Virginia Vallejos Ana Paula Caresia	1	21-07-2023	Jefe de Servicio	28-07-2023	Comisión de Docencia	

FES-IMP-002 Rev.03

	Tomografía por emisión de positrones (PET/TC)	4	Servicio de Medicina Nuclear HUGTiP
	Terapia metabólica	2	Servicio de Medicina Nuclear HUGTiP
	Terapia metabólica	1	Servicio de Medicina Nuclear Hospital Vall Hebron
<b>R4</b>	Medicina Nuclear convencional y Cirugía Radioguiada	3	Servicio de Medicina Nuclear HUGTiP
	Tomografía por emisión de positrones (PET/TC)	4	Servicio de Medicina Nuclear HUGTiP
	Terapia metabólica	1	Servicio de Medicina Nuclear HUGTiP
	Rotación optativa libre	3	Centro sanitario optativo

Las rotaciones del programa formativo se llevarán a cabo en el propio Hospital Universitari Germans Trías i Pujol (HUGTiP), y todas ellas menos la de Medicina Interna, Radiodiagnóstico, Oncología Médica y Cardiología en las propias instalaciones de la Unidad Docente de Medicina Nuclear. Solamente se contempla una rotación externa de un mes por Terapia Metabólica, que se realizará en el Hospital Vall Hebron, durante el tercer año de residencia.


#### Rotación optativa libre

Durante el cuarto año, los residentes tendrán un periodo de rotación libre que podrá efectuarse en la propia institución o en otro centro, pactado con el tutor, con el cual establecerá los objetivos del aprendizaje. El tutor guiará y orientará al residente sobre rotaciones recomendadas. Este período de 3 meses nunca será en los últimos cuatro meses del año de residencia.

## **5. COMPETENCIAS I ACTIVITATS FORMATIVES DEL PLA TRANSVERSAL COMÚ**

### **5.1. Actividades formativas del Pla Transversal Común:**


Se adopta el programa desarrollado en la propia institución. Actualmente contempla las siguientes actividades formativas obligatorias:

 Germans Trias i Pujol Hospital	<b>GUÍA O ITINERARIO FORMATIVO</b>						
	Fecha de elaboración	Elaborado por	Núm. Revisión	Fecha Revisión	Revisado por	Fecha de validación	Validado por
	14-07-2023	Tutores Virginia Vallejos Ana Paula Caresia	1	21-07-2023	Jefe de Servicio	28-07-2023	Comisión de Docencia

FES-IMP-002 Rev.03

1. Actualización de la atención urgente en el ámbito hospitalario
2. Formación e información en Prevención de Riesgos laborales para nuevas incorporaciones
3. Protección Radiológica
4. Curso de iniciación a SAP
5. Selección y prescripción de medicamentos
6. Calidad y Seguridad del Paciente
7. Higiene de manos
8. Cuestiones éticas en la práctica asistencial
9. Habilidades comunicativas
10. Formación en lectura crítica
11. Formación en investigación

TEMA	MODALIDAD	OBJETIVOS
<b>Actualización de la atención urgente en el ámbito hospitalario</b>	Presencial	Conocer el funcionamiento, circuitos y protocolos básicos del Servicio de Urgencias.
<b>Formación e información en Prevención de Riesgos Laborales para nuevas incorporaciones</b>	Online	Conocer la prevención y detección de riesgos laborales durante la formación sanitaria especializada, tanto para los residentes como para los pacientes.
<b>Protección Radiológica</b>	Online	Conocer las normas de protección radiológica aplicables a las actividades del centro para el personal sanitario.
<b>Curso de iniciación en gestión clínica: SAP</b>	Presencial	Conocer el programa informático de gestión clínica del hospital.
<b>Selección y prescripción de medicamentos</b>	Presencial	Conocer la prescripción electrónica individualizada para los enfermos ingresados.
<b>Calidad y seguridad del paciente</b>	Semipresencial	Adquirir conocimientos básicos de calidad y seguridad de los pacientes en la atención sanitaria especializada para los trabajadores de las organizaciones sanitarias.
<b>Higiene de manos</b>	Semipresencial	Mejorar la seguridad de los pacientes y fomentar la mejora del cumplimiento de la higiene de manos del personal sanitario como principal medida para disminuir las infecciones nosocomiales.
<b>Cuestiones éticas en la práctica asistencial</b>	Presencial	Adquirir conocimientos básicos de bioética aplicables a la práctica diaria. Conocer el marco legal actual.
<b>Habilidades comunicativas</b>	Presencial	Formar a los residentes de primer año en habilidades de comunicación al paciente y a su familia, especialmente cuando hace falta dar malas noticias sobre el estado de salud del paciente.
<b>Formación en lectura crítica</b>	Presencial	Pendiente especificar los objetivos.

GUÍA O ITINERARIO FORMATIVO							
 Germans Trias i Pujol Hospital	Fecha de elaboración	Elaborado por	Núm. Revisión	Fecha Revisión	Revisado por	Fecha de validación	Validado por
		14-07-2023	Tutores Virginia Vallejos Ana Paula Caresia	1	21-07-2023	Jefe de Servicio	28-07-2023

FES-IMP-002 Rev.03

<b>Formación en investigación</b>	Presencial	Proporcionar las herramientas necesarias para afrontar trabajos de recerca y/o una tesis doctoral.
-----------------------------------	------------	--

Otras actividades formativas impartidas son:

- **Sesiones clínicas generales del hospital.** Se realizan cada tercer jueves de mes a las 15h, de octubre a junio. Dentro de estas sesiones hospitalarias se realizan tres clínico-patológicas, presentadas y dirigidas fundamentalmente a los residentes.
- **Sesiones clínicas de los diferentes servicios.** Cada especialidad organiza sesiones clínicas propias de su servicio (clínicas, bibliográficas, de morbimortalidad, etc.) y sesiones multidisciplinares interdepartamentales, en colaboración con otras especialidades.
- **Cursos de Doctorado.** La oferta de cursos de doctorado se puede consultar en la página web de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). El Técnico de Formación del hospital informa de los cursos en la Unidad Docente de la Facultad de Medicina (UAB).

## 6. COMPETENCIAS / OBJETIVOS DE APRENDIZAJE EN CADA AÑO Y POR ROTACIÓN

### 6.1. ROTACIONES PRIMER AÑO

#### Competencias y habilidades a adquirir en el 1er año

#### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS Y ACTIVIDADES PARA EL RESIDENTE DE PRIMER AÑO (R1)

##### ROTACIONES

Según lo establecido en el programa de la Unidad Docente las rotaciones son:

- Servicio de Medicina Nuclear convencional y Cirugía Radioguiada: 6 meses
- Unidad de Radiofarmacia (Medicina Nuclear convencional): 1 mes.
- Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica: 1 mes
- Servicio de Medicina Interna: 2 meses
- Servicio de Cardiología: 1 mes
- Servicio de Urgencias: guardias (anual)

Al finalizar cada actividad formativa específica, el residente deberá ser capaz de:

#### 1.1 MEDICINA NUCLEAR CONVENCIONAL Y CIRUGÍA RADIOGUIADA

Los objetivos de aprendizaje son:

<b>GUÍA O ITINERARIO FORMATIVO</b>							
Fecha de elaboración	Elaborado por	Núm. Revisión	Fecha Revisión	Revisado por	Fecha de validación	Validado por	
14-07-2023	Tutores Virginia Vallejos Ana Paula Caresia	1	21-07-2023	Jefe de Servicio	28-07-2023	Comisión de Docencia	

FES-IMP-002 Rev.03

- Conocer las exploraciones morfofuncionales de Medicina Nuclear Convencional (indicaciones, contraindicaciones, ventajas y desventajas respecto a otras técnicas) en población adulta y pediátrica.
- Conocer el fundamento y funcionamiento del equipamiento específico de obtención de imágenes diagnósticas (gammacámaras y equipos SPECT/TC).
- Conocer las diferentes herramientas de postprocesado y utilizar los sistemas de información radiológicos (RIS) y los sistemas de archivo digital de imágenes (PACS) y de telemedicina.
- Garantizar la calidad técnica de las pruebas diagnósticas, reconociendo los posibles artefactos técnicos en una exploración.
- Realizar todas las exploraciones in vivo empleadas en el estudio de cada órgano o sistema, incluyendo:
  - Preparación y colocación del enfermo
  - Indicar el radiofármaco a utilizar y su dosis
  - Saber las proyecciones a registrar
  - Conocer los datos técnicos instrumentales
  - Valorar la necesidad o no de medios auxiliares
- Conocer el riesgo de las exploraciones, su prevención y tratamiento
- Identificar, describir e interpretar las variantes de la normalidad y los hallazgos patológicos en las distintas exploraciones.
- Establecer correlación con otras técnicas diagnósticas en el contexto clínico del paciente
- Entender el tratamiento de los datos digitales obtenidos en las exploraciones, así como los cálculos oportunos para cuantificar las funciones estudiadas.
- Manejar las estaciones de trabajo y realizar el correcto procesado de las exploraciones in vivo, tanto en lo que se refiere a la obtención de curvas actividad/tiempo a partir de los datos cuantitativos obtenidos en los estudios funcionales, como en lo referente a la reconstrucción de los estudios morfofuncionales tomogammagráficos SPECT/TC.
- Conocer las urgencias médicas que se pueden producir en un servicio de Medicina Nuclear, así como su tratamiento.
- Conocer las técnicas e indicaciones de la Cirugía radioguiada:
  - Manejar las sondas detectoras utilizadas en cirugía radioguiada.
  - Saber cómo es la organización y el funcionamiento del área quirúrgica.
  - Tener un dominio técnico progresivo en el quirófano.
  - Realizar la detección del ganglio centinela en distintas neoplasias.
  - Realizar procedimientos de cirugía radioguiada en otras indicaciones distintas al ganglio centinela.

## **1.2. RADIOFARMACIA:**

Los objetivos de aprendizaje son:

- Conocer la Radiofarmacia relacionada con la Medicina Nuclear Convencional y técnicas de Cirugía Radioguiada.
- Manipular los generadores de Molibdeno-Tecnecio y realizar una elución.
- Saber la radioquímica del Tecnecio.
- Manejar las tablas de desintegración de radionúclidos.
- Conocer el proceso de preparación extemporánea y dispensación de radiofármacos, aplicando los principios básicos de trabajo en condiciones de asepsia y seguridad biológica.
- Preparar radiofármacos a partir de la elución del generador y equipos reactivos comercializados.
- Prescribir de forma individualizada el radiofármaco adecuado para cada exploración.
- Conocer el proceso de calibración y medida de las dosis de radiofármacos.
- Conocer los controles de calidad requeridos en una Unidad de Radiofarmacia.
- Reconocer los factores que pueden afectar la pureza y estabilidad de los radiofármacos.
- Conocer las normas para una correcta y segura administración de radiofármacos.



<b>GUÍA O ITINERARIO FORMATIVO</b>							
Fecha de elaboración	Elaborado por	Núm. Revisión	Fecha Revisión	Revisado por	Fecha de validación	Validado por	
14-07-2023	Tutores Virginia Vallejos Ana Paula Caresia	1	21-07-2023	Jefe de Servicio	28-07-2023	Comisión de Docencia	

FES-IMP-002 Rev.03

- Controlar que la preparación de los radiofármacos se realiza de acuerdo con las normas de protección radiológica y de buena práctica farmacéutica.
- Conocer la farmacocinética y biodistribución de los radiofármacos de uso asistencial. Conocer las vías de administración, metabolismo y eliminación de los radiofármacos.
- Conocer el proceso de solicitud, recepción y almacenamiento, distribución y manipulación de material radioactivo.
- Asegurar que la recepción, preparación, control, documentación y conservación se realiza de acuerdo con las normas de protección radiológica y de buena práctica farmacéutica y la legislación vigente.
- Realizar el control de calidad de los radiofármacos.
- Preparar las dosis individuales para cada paciente, con la actividad y volumen adecuados, tanto para radiofármacos listos para su uso como los fabricados en el propio servicio.
- Conocer los fundamentos de las exploraciones in vitro y sus indicaciones clínicas.
- Aprender los procedimientos diagnósticos in vitro realizados en el laboratorio de la unidad de Radiofarmacia que incluye diferentes técnicas analíticas y procedimientos de marcaje celular:
  - marcajes in vivo, in vitro e in vivo de hematíes
  - marcajes in vitro de leucocitos autólogos
- Conocer los factores que pueden afectar al rendimiento del marcaje celular y las normas de manipulación y conservación de las muestras biológicas que se utilizan en las exploraciones in vitro.
- Realizar e informar exploraciones in vitro.
- Manipular, controlar y gestionar correctamente los residuos radiactivos.
- Efectuar el control de la eliminación de excretas y de los sistemas de protección del recinto ocupado por pacientes sometidos a terapia con radionúclidos.

### **1.3. RADIOFÍSICA Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA**

Los objetivos de aprendizaje en términos de competencias que se deben adquirir en esta rotación incluyen:

- Conocer el fundamento físico de la Medicina Nuclear: concepto de radiactividad y tipos de radiaciones emitidas por los radionúclidos; terminología y unidades del decaimiento radiactivo; interacciones de las radiaciones con la materia.
- Conocer el fundamento y funcionamiento de los equipos utilizados en Medicina Nuclear:
  - principales métodos y sistemas empleados para la obtención de radionúclidos artificiales
  - equipos utilizados en protección radiológica (detectores de radiación)
  - funcionamiento del activímetro, contadores de radiación gamma y beta
  - funcionamiento de las gammacámaras y equipos tomogammagráficos SPECT/TC, y equipos PET/TC.
  - bases físicas y aspectos técnicos de los procedimientos utilizados en la obtención de imágenes de Medicina Nuclear e Imagen Molecular y de los factores que la modifican.
- Conocer la normativa legal sobre garantía y control de calidad de los equipos utilizados en Medicina Nuclear y Protección Radiológica.
- Llevar a cabo los controles de calidad de los equipos (gammacámaras y equipos SPECT/TC y PET/TC)
- Manejar los diferentes equipos y sistemas de protección radiológica específicos de Medicina Nuclear:
  - Llevar a cabo los controles de calidad de los contadores y activímetro.
  - Utilizar correctamente, calibrar y controlar periódicamente los sistemas de monitorización de áreas para protección de personal.
- Aplicar las normas de radioprotección y seguridad en el trabajo, garantizando la protección radiológica de los pacientes, el personal expuesto y público en general, de acuerdo con la legislación vigente en:
  - el manejo de radionúclidos en forma sólida, líquida o gaseosa.
  - el almacenamiento, tratamiento y eliminación de residuos radiactivos.
- Saber tratar una contaminación accidental relacionada con radionúclidos.

<b>GUÍA O ITINERARIO FORMATIVO</b>							
Fecha de elaboración	Elaborado por	Núm. Revisión	Fecha Revisión	Revisado por	Fecha de validación	Validado por	
14-07-2023	Tutores Virginia Vallejos Ana Paula Caresia	1	21-07-2023	Jefe de Servicio	28-07-2023	Comisión de Docencia	

FES-IMP-002 Rev.03

- Conocer los planes de emergencia ante accidentes con radionúclidos.
- Conocer los efectos biológicos, somáticos y genéticos de las radiaciones ionizantes.

#### **1.4. MEDICINA INTERNA**

En esta rotación los objetivos de aprendizaje que el residente debe adquirir son:

- Valorar las complicaciones agudas y descompensaciones de las enfermedades y síndromes más frecuentes de la medicina interna: insuficiencia cardíaca, insuficiencia respiratoria, trastornos vasculares cerebrales, vasculitis, enfermedades metabólicas...
- Conocer las indicaciones y limitaciones de las pruebas complementarias (de laboratorio o de imagen) adecuadas para el diagnóstico de las enfermedades más prevalentes atendidas en dicho servicio.
- Evaluar la utilización racional de recursos diagnósticos y terapéuticos
- Conocer los protocolos y guías clínicas del Hospital Universitario Germans Trias i Pujol
- Confeccionar una historia clínica correcta y estructurada que incluya: motivo de consulta, antecedentes, enfermedad actual, exploración física por aparatos, orientación diagnóstica, diagnóstico diferencial y plan diagnóstico y terapéutico.
- Iniciar la realización de punciones vasculares (arteriales y venosas) básicas.
- Interpretar exploraciones habituales en el área de medicina interna, como analíticas, radiografías de tórax y abdomen, ECG...
- Adquirir habilidad en las maniobras básicas de reanimación.

#### **1.5. CARDIOLOGÍA**

Los objetivos de aprendizaje propuestos en esta rotación capacitarán al residente para:

- Valorar e interpretar signos y síntomas de enfermedades cardiovasculares, especialmente de la insuficiencia cardíaca, de la cardiopatía isquémica, enfermedades valvulares y endocarditis, miocardiopatías, pericardiopatías, arritmias cardíacas e hipertensión arterial.
- Elaborar una historia clínica y exploración física cardiovascular.
- Interpretar razonadamente un registro electrocardiográfico y pruebas de estrés miocárdico.
- Interpretar una Rx tórax y comprender otras exploraciones realizadas al paciente cardiovascular.
- Elaborar correctamente un informe de ingreso y alta.
- Practicar técnicas de resucitación vital básica y avanzada.

## **6.2. ROTACIONES SEGUNDO AÑO**

**Competencias y habilidades a adquirir en el 2º año**

<b>GUÍA O ITINERARIO FORMATIVO</b>							
Fecha de elaboración	Elaborado por	Núm. Revisión	Fecha Revisión	Revisado por	Fecha de validación	Validado por	
14-07-2023	Tutores Virginia Vallejos Ana Paula Caresia	1	21-07-2023	Jefe de Servicio	28-07-2023	Comisión de Docencia	

FES-IMP-002 Rev.03

## **OBJETIVOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS Y ACTIVIDADES PARA EL RESIDENTE DE SEGUNDO AÑO (R2)**

### **ROTACIONES**

Según lo establecido en el programa de la Unidad Docente las rotaciones son:

- Servicio de Radiodiagnóstico (TC/RM): 4 meses
- Unidad PET/TC del Servicio de Medicina Nuclear: 5 meses
- Unidad de Radiofarmacia (radiofármacos PET y Técnicas de laboratorio in vitro): 1 mes
- Servicio de Oncología Médica: 1 mes
- Servicio de Urgencias: guardias (anual). Recomendable.
- Guardias de tarde (atención continuada) en el servicio.

### **2.1. RADIODIAGNÓSTICO**

En esta rotación los objetivos de aprendizaje que se pretenden adquirir son:

- Saber los principios técnicos básicos de TC/RM.
- Conocer la preparación adecuada del paciente.
- Saber precisar la necesidad o no de administrar contraste radiológico.
- Manejar correctamente de las estaciones de trabajo.
- Realizar una adecuada presentación de los estudios para su correcta interpretación.
- Saber identificar las estructuras anatómicas en los diferentes cortes axiales.
- Saber identificar los principales hallazgos patológicos.
- Conocer las prestaciones (capacidades y limitaciones) reales de la técnica.
- Aprender la anatomía y principales variantes de la normalidad, así como interpretar las patologías más prevalentes en el TC/RM de tórax, de abdomen, pelvis y cabeza y cuello.
- Aprender la anatomía y principales variantes de la normalidad, así como interpretar las patologías más prevalentes en las técnicas radiodiagnósticas del aparato osteoarticular.
- Correlacionar los hallazgos de los estudios anatómicos con los estudios funcionales de Medicina Nuclear.
- Aplicar posteriormente los conocimientos en las técnicas híbridas de Medicina Nuclear (SPECT-TC y PET-TC) de los conocimientos anatómicos adquiridos.
- Saber valorar la calidad técnica de las pruebas diagnósticas, reconociendo los defectos técnicos y artefactos en una exploración.
- Aprender las secuencias y series de imágenes que se generan habitualmente en estudios TC y RM.

### **2.2. PET/TC**

En esta rotación los objetivos de aprendizaje que se pretenden adquirir son:

- Comprender la base teórica de la Tomografía por Emisión de Positrones (PET) y saber manejar el equipamiento específico de obtención de imágenes diagnósticas híbridas (tomógrafo PET/TC).
- Conocer las exploraciones morfofuncionales PET/TC (indicaciones, contraindicaciones, ventajas y desventajas respecto otras técnicas).
- Ser capaz de realizar correctamente las exploraciones de PET/TC. Saber los protocolos de adquisición, la preparación del enfermo y las maniobras adicionales necesarias.
- Evaluar y adaptar la condición metabólica de la paciente previa a la administración del radiofármaco para la realización de los estudios PET/TC.

<b>GUÍA O ITINERARIO FORMATIVO</b>							
Fecha de elaboración	Elaborado por	Núm. Revisión	Fecha Revisión	Revisado por	Fecha de validación	Validado por	
14-07-2023	Tutores Virginia Vallejos Ana Paula Caresia	1	21-07-2023	Jefe de Servicio	28-07-2023	Comisión de Docencia	

FES-IMP-002 Rev.03

- Saber cómo se realiza el tratamiento de los datos digitales obtenidos en las exploraciones y el correcto manejo de las estaciones de trabajo.
- Manejar las diferentes herramientas de postprocesado y utilizar los sistemas de información radiológicos (RIS) y los sistemas de archivo digital de imágenes (PACS) y de telemedicina.
- Garantizar la calidad técnica de las pruebas diagnósticas, reconociendo los defectos técnicos y artefactos de adquisición.
- Aprender los patrones de normalidad, variantes fisiológicas y patologías más prevalentes.
- Interpretar los diferentes parámetros metabólicos cuantitativos en estudios PET/TC para el diagnóstico (SUV, SUVmáx, VMT, TLG, SUL, ...).
- Informar estudios con hallazgos de actividad metabólica glúcídica tumoral.
- Informar estudios con hallazgos de otras actividades metabólicas tumorales y no tumorales.
- Correlacionar con otras técnicas diagnósticas.
- Identificar los hallazgos patológicos, describir e interpretar las diferentes exploraciones PET/TC.

### **2.3. RADIOFARMACIA**

Se plantean los mismos objetivos de aprendizaje en términos de conocimientos, habilidades y competencias que los adquiridos en la rotación R1, pero específicos para radiofármacos marcados con radionúclidos emisores de positrones (radiofármacos PET).


Además, en esta rotación los residentes de Medicina Nuclear llevarán a cabo su formación en técnicas de laboratorio "in vitro", cuyos objetivos de aprendizaje son:

- Conocer los fundamentos de las exploraciones in vitro y sus indicaciones clínicas.
- Aprender la técnica de los diferentes procedimientos analíticos in vitro realizados en el laboratorio de la unidad de Radiofarmacia que incluye:
  - Volemias
  - Filtrados glomerulares
  - procedimientos de marcaje celular:
    - marcajes in vivo, in vitro e in vivo de hematíes autólogos
    - marcajes in vitro de leucocitos autólogos
- Conocer los factores que pueden afectar al rendimiento del marcaje celular y las normas de manipulación y conservación de las muestras biológicas que se utilizan en las exploraciones in vitro.
- Interpretar e informar exploraciones in vitro.

### **2.4. ONCOLOGÍA MÉDICA**

Objetivos de aprendizaje que se deben adquirir en esta rotación:

- Elaborar la historia clínica y la exploración física del paciente oncológico.
- Indicar y seleccionar las exploraciones complementarias adecuadas.
- Realizar procedimientos invasivos diagnósticos: punciones lumbares, toracocentesis, paracentesis...
- Actuar de forma eficaz frente a complicaciones emergentes del enfermo oncológico.
- Seleccionar el tratamiento adecuado en cada patología neoplásica.
- Reconocer las complicaciones y síntomas de la enfermedad tumoral.
- Reconocer las complicaciones del tratamiento sistémico (quimioterapia, inmunoterapia y tratamientos dirigidos) y radioterápico.

<b>GUÍA O ITINERARIO FORMATIVO</b>							
 Germans Trias i Pujol Hospital	Fecha de elaboración	Elaborado por	Núm. Revisión	Fecha Revisión	Revisado por	Fecha de validación	Validado por
	14-07-2023	Tutores Virginia Vallejos Ana Paula Caresia	1	21-07-2023	Jefe de Servicio	28-07-2023	Comisión de Docencia

FES-IMP-002 Rev.03

- Abordar la esfera emocional del enfermo y su entorno.
- Saber las guías clínicas oncológicas de los principales tumores.
- Participar de forma activa en comités multidisciplinares.
- Participar de forma activa en reclutamiento de enfermos en ensayos clínicos y aprender a elaborar bases de datos.

### 6.3. ROTACIONES TERCER AÑO

#### Competencias y habilidades a adquirir en el 3r. año

#### **OBJETIVOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS Y ACTIVIDADES PARA EL RESIDENTE DE TERCER AÑO (R3)**

#### **ROTACIONES**

Según lo establecido en el programa de la Unidad Docente las rotaciones son:

- Servicio de Medicina Nuclear: 4 meses. Con dedicación a Medicina Nuclear convencional y Cirugía Radioguiada
- Unidad PET del Servicio de Medicina Nuclear: 4 meses
- Terapia Metabólica: 3 meses (un mes de rotación será en una Unidad de Terapia Metabólica externa, concretamente del Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Vall Hebron).
- Guardias (tardes) en el propio servicio.

#### **3.1. MEDICINA NUCLEAR CONVENCIONAL Y CIRUGÍA RADIOGUIADA**

Como objetivos de aprendizaje se plantea:

- Tener autonomía en la indicación de las exploraciones, prescripción de radiofármacos y sus dosis adecuadas, evaluar riesgos y realizar las exploraciones en los equipos detectores.
- Dominar los procedimientos de:
  - estudios de patología cortical renal.
  - estudios dinámicos de función y excreción renal
  - estudios de patología tiroidea.
  - estudios de paratiroides
  - estudios adrenales (corticales y medulares)
  - estudios de patología neuroendocrina.
  - estudios de las glándulas salivales.
  - estudios funcionales de patología digestiva (gástricos, hepato-biliares e intestinales).
  - estudios pulmonares.
- Dominar el postprocesado de imágenes.
- Informar las diferentes exploraciones de las patologías estudiadas en Medicina Nuclear Convencional

<b>GUÍA O ITINERARIO FORMATIVO</b>							
Fecha de elaboración	Elaborado por	Núm. Revisión	Fecha Revisión	Revisado por	Fecha de validación	Validado por	
14-07-2023	Tutores Virginia Vallejos Ana Paula Caresia	1	21-07-2023	Jefe de Servicio	28-07-2023	Comisión de Docencia	

FES-IMP-002 Rev.03

- Dominar la técnica de detección del ganglio centinela en distintas neoplasias.
- Dominar los procedimientos de Cirugía Radioguiada en otras indicaciones distintas al ganglio centinela.

### 3.2. PET/TC

Los objetivos de aprendizaje planteados y que deben adquirir los residentes en esta rotación son:

- Consolidar la base teórica del PET/TC.
- Dominar las indicaciones del PET/TC.
- Dominar aspectos como la preparación del enfermo, el conocimiento del equipo PET/TC, de las adquisiciones adecuadas y maniobras adicionales necesarias.
- Dominar el manejo de las estaciones de trabajo, el procesado y el tratamiento de los datos digitales obtenidos a partir de las exploraciones.
- Reconocer los posibles artefactos.
- Profundizar en la correlación con otras técnicas diagnósticas.
- Diferenciar los hallazgos fisiológicos de los patológicos.
- Interpretar los hallazgos patológicos en el contexto clínico del paciente.
- Realizar la correcta descripción e interpretación de las exploraciones.
- Informar correctamente estudios con hallazgos de actividad metabólica glicídica tumoral y no tumoral.
- Informar correctamente estudios con hallazgos de otros tipos de actividad metabólica tumoral y no tumoral.

### 3.3. TERAPIA METABÓLICA

En el área asistencial de Terapia Metabólica los objetivos de aprendizaje son:

- Conocer los radionúclidos y/o radiofármacos empleados en terapia, sus propiedades y su mecanismo de acción, su idoneidad e indicación clínica.
- Comprender las bases radiobiológicas de la acción terapéutica de los radionúclidos y/o radiofármacos utilizados en terapia metabólica.
- Conocer la historia natural (etiología, patogenia y tratamientos alternativos) de las enfermedades que pueden tratarse con radionúclidos y/o radiofármacos.
- Aprobar la indicación de los distintos procedimientos terapéuticos con radionúclidos y/o radiofármacos.
- Evaluar la dosimetría y aplicar los métodos de cálculo necesarios en los diferentes tipos de terapias con radionúclidos y/o radiofármacos.
- Saber indicaciones y contraindicaciones de la terapia con radionúclidos y/o radiofármacos.
- Aplicar criterios de optimización en la terapia con radionúclidos y/o radiofármacos.
- Reconocer los efectos adversos de los procedimientos terapéuticos y aplicar las terapias oportunas.
- Tratar con radionúclidos a pacientes hipertiroideos.
- Tratar con radionúclidos a pacientes con cáncer de tiroides.
- Realizar sinoviortesis.
- Realizar radioembolización hepática.
- Tratar con radionúclidos y/o radiofármacos o radioligandos otras patologías.

La formación en terapia metabólica se perfeccionará mediante la rotación externa en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Vall Hebron con los siguientes objetivos:

- Completar toda la formación necesaria para realizar de forma apropiada y segura procedimientos terapéuticos con radiofármacos.
- Realizar la evaluación necesaria para la correcta indicación y justificación de los procedimientos terapéuticos.

<b>GUÍA O ITINERARIO FORMATIVO</b>							
Fecha de elaboración	Elaborado por	Núm. Revisión	Fecha Revisión	Revisado por	Fecha de validación	Validado por	
14-07-2023	Tutores Virginia Vallejos Ana Paula Caresia	1	21-07-2023	Jefe de Servicio	28-07-2023	Comisión de Docencia	

FES-IMP-002 Rev.03

- Llevar a cabo la supervisión de la adecuada administración y aplicación terapéutica de radiofármacos.

## 6.4. ROTACIONES CUARTO AÑO

<b>Competencias y habilidades a adquirir en el 4º año</b>
<p><b>OBJETIVOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS Y ACTIVIDADES PARA EL RESIDENTE DE CUARTO AÑO (R4)</b></p> <p><b>ROTACIONES</b></p> <p>Según lo establecido en el programa de la Unidad Docente las rotaciones son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medicina Nuclear convencional y Cirugía Radioguiada en el Servicio de Medicina Nuclear: 3 meses</li> <li>- Unidad PET del Servicio de Medicina Nuclear: 4 meses</li> <li>- Terapia Metabólica en el Servicio de Medicina Nuclear: 1 mes</li> <li>- Rotación externa libre (optativa): 3 meses</li> </ul> <p>Las rotaciones tienen por objetivo consolidar definitivamente los conocimientos adquiridos en los años anteriores con referencia a las exploraciones morfofuncionales de Medicina Nuclear y PET/TC, a la técnica de Cirugía Radioguiada y al correcto manejo de los pacientes tratados con Terapia Metabólica.</p> <p><b>4.1. MEDICINA NUCLEAR CONVENCIONAL Y CIRUGÍA RADIOGUIADA</b></p> <p>Los objetivos específicos de aprendizaje en esta rotación son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Dominar todas las exploraciones morfofuncionales de Medicina Nuclear convencional.</li> <li>-Interpretar las variantes de normalidad en todos los tipos de gammagrafías.</li> <li>-Saber indicar qué exploración es más idónea, prescribir radiofármacos adecuados, saber las dosis radioactivas, evaluar riesgos y realizar las exploraciones en el equipo detector.</li> <li>- Establecer la indicación de las exploraciones in vivo e in vitro.</li> <li>- Dominar el procesamiento informático de las imágenes.</li> <li>- Saber realizar la prescripción del radiofármaco para cada exploración y el tipo de adquisición requerida.</li> <li>- Determinar la planificación de exploraciones teniendo en cuenta los datos clínicos del paciente y la infraestructura disponible (radiofármacos, utillaje, carga asistencial, listas de espera).</li> <li>- Organizar y llevar a cabo en el servicio de Medicina Nuclear las medidas de Protección Radiológica preceptivas según la legislación vigente.</li> </ul>

<b>GUÍA O ITINERARIO FORMATIVO</b>							
Fecha de elaboración	Elaborado por	Núm. Revisión	Fecha Revisión	Revisado por	Fecha de validación	Validado por	
14-07-2023	Tutores Virginia Vallejos Ana Paula Caresia	1	21-07-2023	Jefe de Servicio	28-07-2023	Comisión de Docencia	

FES-IMP-002 Rev.03

- Valorar la eficacia diagnóstica de cada una de las exploraciones y la relación costo-beneficio.
- Saber realizar por sí mismo los informes de las exploraciones
- Informar adecuadamente cualquier exploración de Medicina Nuclear convencional.
- Establecer la indicación de la cirugía radioguiada.
- Saber realizar por sí mismo (progresando en su autonomía) todos los aspectos de la cirugía radioguiada (linfogammagrafía y detección quirúrgica)

#### **4.2. PET/TC**

Objetivos de aprendizaje y competencias a adquirir:

- Dominar las indicaciones del PET/TC en las diferentes patologías: oncológicas y no oncológicas.
- Dominar las indicaciones del PET/TC en pediatría.
- Saber realizar la correcta preparación del enfermo en las exploraciones de PET/TC.
- Saber llevar a cabo adquisiciones adecuadas, colocación del paciente y maniobras adicionales necesarias en las exploraciones de PET/TC.
- Dominar todas las exploraciones morfofuncionales PET/TC.
- Interpretar las variantes de normalidad en todos los tipos de estudios PET/TC.
- Saber indicar pruebas, prescribir radiofármacos adecuados, saber las dosis radioactivas, evaluar riesgos y realizar las pruebas en el tomógrafo PET/TC.
- Informar adecuadamente cualquier exploración PET/TC.
- Dominar el procesamiento informático de las imágenes y el tratamiento de los datos digitales obtenidos en las exploraciones PET/TC: correcto manejo de las estaciones de trabajo, correcto procesado de las exploraciones, reconocimiento de los posibles artefactos, identificación de los hallazgos patológicos, correcta descripción e interpretación de las exploraciones.

#### **4.3. TERAPIA METABÓLICA**

Se consolidarán los objetivos específicos iniciados en la rotación de R3:

- Dominar todos los aspectos relativos a la terapia con radionúclidos y/o radiofármacos:
- Dominar las indicaciones y contraindicaciones de la terapia con radionúclidos y/o radiofármacos.
- Consolidar el dominio de los radiofármacos empleados en terapia, sus propiedades y su idoneidad.
- Consolidar el dominio de las bases radiobiológicas de la acción terapéutica de los radionúclidos y/o radiofármacos utilizados en terapia.
- Saber la historia natural (etiología, patogenia y tratamientos alternativos) de las enfermedades que pueden tratarse con radionúclidos y/o radiofármacos.
- Realizar la correcta valoración de la patología tributaria de la terapia metabólica.
- Aprobar la indicación del procedimiento terapéutico.
- Evaluar la dosimetría y aplicar los métodos de cálculo necesarios en los diferentes tipos de terapias con radionúclidos y/o radiofármacos.
- Aplicar criterios de optimización en terapia con radionúclidos y/o radiofármacos.
- Reconocer los efectos adversos de los procedimientos terapéuticos y aplicar las terapias oportunas.
- Tratar con radionúclidos a pacientes hipertiroideos.
- Tratar con radionúclidos a pacientes con cáncer de tiroides.
- Tratar con radionúclidos otras patologías.
- Saber realizar por sí mismo todo el proceso terapéutico en la patología tributaria de terapia metabólica.

#### **4.4. ROTACIÓN EXTERNA LIBRE**



<b>GUÍA O ITINERARIO FORMATIVO</b>							
Fecha de elaboración	Elaborado por	Núm. Revisión	Fecha Revisión	Revisado por	Fecha de validación	Validado por	
14-07-2023	Tutores Virginia Vallejos Ana Paula Caresia	1	21-07-2023	Jefe de Servicio	28-07-2023	Comisión de Docencia	

FES-IMP-002 Rev.03

El residente podrá escoger, de acuerdo con su tutor, el tipo de rotación externa que desee, incluyendo las estancias fuera del país, en otros centros de referencia, previo acuerdo de colaboración con ellos. Los objetivos se pactarán con el tutor según las rotaciones escogidas.

**Dichos objetivos** se fundamentarán en:

- Conocer otras formas de organización y trabajo en un ámbito diferente al nuestro.
- Conocer otros enfoques de las patologías desde el punto de vista de nuestra especialidad.
- conocer alguna técnica de nuestra especialidad que no se lleve a cabo en nuestro servicio.
- profundizar en un tema de la especialidad por el que tenga especial interés el residente.
- seguir desarrollando las habilidades adquiridas hasta el momento o adquirir las habilidades específicas de la nueva técnica que haya ido a aprender.

## 7. GUARDIAS Y ATENCIÓN CONTINUADA

### a) Guardias

En el primer año de residencia las guardias en el Servicio de Urgencias son obligatorias, como parte del itinerario formativo, con la misma supervisión y responsabilidades que cualquier otro R1 de otra especialidad, según la normativa general del departamento de Urgencias del hospital.

Se estima la realización de una guardia por semana aproximadamente.


A partir del segundo año de residencia no se contempla la actividad de los residentes de Medicina Nuclear en el Servicio de Urgencias y solamente realizarán guardias de forma voluntaria. Aun así, se recomienda su realización.

En caso de seguir realizando guardias en el Servicio de Urgencias, los objetivos de aprendizaje propuestos son:

- profundizar en los conocimientos adquiridos de R1
- seguir desarrollando las habilidades iniciadas como R1
- progresar en la práctica asistencial de carácter urgente

**Objetivos:**

Año	Número de guardias/mes	Dispositivo	Objetivos

<b>GUÍA O ITINERARIO FORMATIVO</b>							
 Germans Trias i Pujol Hospital	Fecha de elaboración	Elaborado por	Núm. Revisión	Fecha Revisión	Revisado por	Fecha de validación	Validado por
		14-07-2023	Tutores Virginia Vallejos Ana Paula Caresia	1	21-07-2023	Jefe de Servicio	28-07-2023

FES-IMP-002 Rev.03

R1	4	HUGTiP	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Confeccionar una historia clínica correcta y estructurada.</li> <li>- Realizar una exploración física básica y específica por aparatos y sistemas de la patología aguda y urgente.</li> <li>- Orientar y manejar los métodos diagnósticos, exploraciones complementarias y medidas terapéuticas en las complicaciones agudas y descompensaciones de las enfermedades más frecuentes de la medicina interna: insuficiencia cardíaca, patología respiratoria, de los pacientes diabéticos, de las patologías neurológicas, de la insuficiencia renal.</li> <li>- Interpretar exploraciones habituales en el área de urgencias, como un hemograma, una bioquímica general (función renal y hepática) y analítica de orina, electrocardiograma, radiología simple de tórax y abdomen.</li> <li>- Manejar adecuadamente los fármacos más frecuentes y aplicar correctamente los tratamientos según los protocolos del centro</li> <li>- Desarrollar habilidades en la relación médico-paciente y su familia en Urgencias</li> </ul>
R2	Voluntarias <sup>(1)</sup>	HUGTiP	<p>Los objetivos, conocimientos, habilidades y nivel de responsabilidad son los mismos que para los residentes de segundo año de las otras especialidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Profundizar en los conocimientos adquiridos de R1</li> <li>-Seguir desarrollando las habilidades iniciadas como R1</li> <li>-Progresar en la práctica asistencial de carácter urgente</li> </ul>
R3	Voluntarias <sup>(1)</sup>	HUGTiP	<p>Los objetivos, conocimientos, habilidades y nivel de responsabilidad son los mismos que para los residentes de tercer año de las otras especialidades.</p>
R4	Voluntarias <sup>(1)</sup>	HUGTiP	<p>Los objetivos, conocimientos, habilidades y nivel de responsabilidad son los mismos que para los residentes de cuarto año de las otras especialidades.</p>

*(1) A partir del segundo año no se contempla la actividad de los residentes de Medicina Nuclear en el Servicio de Urgencias. Sólo realizarán guardias por deseo voluntario.*

#### **b) Atención continuada**

A partir de R2 los residentes de Medicina Nuclear realizan módulos de guardia por las tardes hasta las 20 horas (cuatro al mes) en el propio Servicio de Medicina Nuclear, siempre bajo la supervisión del facultativo responsable correspondiente.

#### **Objetivos:**

Año	Número de guardias/mes	Dispositivo	Objetivos
R1	-	-	-

<b>GUÍA O ITINERARIO FORMATIVO</b>							
Fecha de elaboración	Elaborado por	Núm. Revisión	Fecha Revisión	Revisado por	Fecha de validación	Validado por	
14-07-2023	Tutores Virginia Vallejos Ana Paula Caresia	1	21-07-2023	Jefe de Servicio	28-07-2023	Comisión de Docencia	

FES-IMP-002 Rev.03

<b>R2</b>	4	HUGTiP	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saber las indicaciones y protocolos de adquisición de las exploraciones morfofuncionales de Medicina Nuclear convencional.</li> <li>- Identificar variantes de la normalidad, hallazgos patológicos y realizar informes estructurados de dichas exploraciones.</li> <li>-Prescribir el radiofármaco idóneo para cada exploración.</li> </ul>
<b>R3</b>	4	HUGTiP	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Saber las indicaciones y los protocolos de adquisición de los estudios PET/TC</li> <li>-Identificar variantes de la normalidad, hallazgos patológicos y realizar informes PET/TC estructurados.</li> <li>-Prescribir el radiofármaco idóneo para cada exploración.</li> </ul>
<b>R4</b>	4	HUGTiP	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Dominar las indicaciones y protocolos de adquisición de las exploraciones morfofuncionales de Medicina Nuclear convencional y PET/TC</li> <li>-Interpretar variantes de la normalidad, hallazgos patológicos y realizar informes estructurados de las exploraciones morfofuncionales de Medicina Nuclear convencional y PET/TC.</li> </ul>

## 8. Sesiones clínicas específicas de la especialidad

Además del programa de formación transversal para todos los residentes del hospital, que incluye los cursos de formación que constan en el apartado de Docencia de la intranet del hospital, la actividad formativa docente realizada en el Servicio de Medicina Nuclear consta de:

### 8.1. Sesiones clínicas diarias

Son sesiones de casos clínicos diarias que tienen lugar en el Servicio de Medicina Nuclear. De este modo, la revisión de casos adjunto-residente es diaria, con supervisión desde el momento de las adquisiciones de los estudios hasta la finalización del informe revisado y firmado conjuntamente.

### 8.2. Sesiones clínicas quincenales

Además, se prepara anualmente un calendario de sesiones clínicas conjuntamente con la Unidad de Radiofarmacia y puntualmente con otras unidades interdepartamentales, participando tanto adjuntos como residentes en formación. Su periodicidad es quincenal y su temática es valorada en función de las necesidades formativas.

Aparte de las sesiones internas del Servicio de Medicina Nuclear, los residentes deben asistir regularmente a las sesiones generales del hospital que se llevan a cabo el tercer jueves de cada mes a las 15h, de octubre a junio, en la Sala de Actos, especialmente a las sesiones de Caso Clínico (clínico-patológicas y clínico-radiológicas).

También se motiva a los residentes a asistir a otras sesiones del hospital que ellos mismos o el tutor consideren de interés para su formación, por ejemplo, algunas sesiones del Servicio de Oncología o las sesiones de Radiología.

<b>GUÍA O ITINERARIO FORMATIVO</b>							
Fecha de elaboración	Elaborado por	Núm. Revisión	Fecha Revisión	Revisado por	Fecha de validación	Validado por	
14-07-2023	Tutores Virginia Vallejos Ana Paula Caresia	1	21-07-2023	Jefe de Servicio	28-07-2023	Comisión de Docencia	

FES-IMP-002 Rev.03

Por otra parte, se recomienda la asistencia a los comités con representación de Medicina Nuclear (mama, pulmón, tumores musculoesqueléticos, melanoma, sistema digestivo, nefrourología pediátrica, oncología pediátrica, endocrinología, tumores urológicos de adultos, linfomas, tumores neuroendocrinos, patología ginecológica, enfermedades neurodegenerativas, neurooncología y ORL) y a las sesiones que se organizan en dichas reuniones.

### 8.3. Sesiones bibliográficas específicas de la especialidad

Tendrán una periodicidad mensual y podrán ser monográficas por temas, de libre elección por el adjunto que la realiza. Una de estas sesiones será preparada por un residente, si es posible, referente al área de conocimiento de la rotación que esté realizando en el servicio en ese momento.

Dichas sesiones serán supervisadas por el adjunto responsable del área de cada rotación, de forma que éste le oriente sobre el enfoque más apropiado del tema y, además, colabore en la corrección de la elaboración de la presentación. Permiten al médico residente preparar y profundizar en un tema de la especialidad, aprendiendo a realizar una revisión bibliográfica sobre el mismo y a elaborar una presentación en Power Point. Además, posibilita al residente realizar una exposición de aquel tema en público, lo cual resulta útil para eventuales presentaciones de comunicaciones orales o ponencias que deba realizar en el futuro.

Por otro lado, las sesiones bibliográficas pretenden que el médico en formación aprenda a realizar una revisión y lectura crítica de los artículos de interés docente de revistas prestigiosas de Medicina Nuclear e Imagen Molecular, tanto nacionales como internacionales. En ellas se revisan varios artículos publicados durante los dos últimos años. El residente responsable debe elegir, orientado por su tutor, uno o más artículos de interés de alguna de las revistas seleccionadas, y debe preparar una presentación en Power Point con un resumen del contenido de los artículos, realizando una lectura crítica de los mismos. Además, estas sesiones ayudan a difundir los artículos que pueden tener mayor impacto en el desarrollo de la especialidad por su novedad o autoría, así como los artículos de revisión cuya lectura permita completar la formación del médico residente.

En resumen, los residentes deberán participar en:

- las sesiones clínicas asistenciales del Servicio de Medicina Nuclear realizadas diariamente.
- las sesiones clínicas del servicio que se realicen quincenalmente.
- sesiones bibliográficas o clases mensuales dirigidas a ampliar aspectos teóricos relacionados con los objetivos específicos del año de rotación bajo la dirección de un adjunto responsable.

Sesión	Periodicidad	Dia (*) y hora
Sesión clínica asistencial	Diaria	8:30 h
Sesión clínica de Servicio	Quincenal	13:30 h
Sesión bibliográfica	Mensual	8:30 h
Clases teóricas de pregrado en la Unidad Docente	Establecida por el calendario 1º y 2º cuatrimestre	9h

<b>GUÍA O ITINERARIO FORMATIVO</b>							
Fecha de elaboración	Elaborado por	Núm. Revisión	Fecha Revisión	Revisado por	Fecha de validación	Validado por	
14-07-2023	Tutores Virginia Vallejos Ana Paula Caresia	1	21-07-2023	Jefe de Servicio	28-07-2023	Comisión de Docencia	

FES-IMP-002 Rev.03

(\*) a determinar según programa

Por último, el residente debe asistir junto con el tutor a las sesiones formativas que trimestralmente (jueves a las 19:00h) son organizadas por la Societat Catalana de Medicina Nuclear i Imatge Molecular (SCMNIM) preferiblemente de modo presencial. El calendario de las distintas sesiones mencionadas están disponibles a través de la página web de la SCMNIM.

Todas las sesiones quedan almacenadas en formato digital en la unidad "J" del Servicio de Medicina Nuclear, que es compartida para su posible consulta por cualquier médico interesado.

## **9. Cursos y participación en proyectos FIS**

### **9.1. Cursos**

#### **9.1.1. Cursos obligatorios para residentes de Medicina Nuclear**

Se contemplan como obligatorios los siguientes cursos:

-Curso de capacitación de Supervisores de Instalaciones Radiactivas

Curso necesario para obtener la Licencia de Supervisor de Instalaciones Radiactivas, obligatoria para ejercer la especialidad de Medicina Nuclear. Existen distintos cursos disponibles en el territorio nacional, aunque en la medida de lo posible se favorecerá la inscripción al curso presencial organizado por el Instituto de Técnicas Energéticas de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), en Barcelona. El curso se realizará preferiblemente durante el primer año de residencia.

- Curso Teórico-práctico PET, organizado por el Servicio de Medicina Nuclear de la Clínica Universidad de Navarra. Generalmente en el segundo año.

- Curso de Cardiología Nuclear clínica, organizado por los servicios de Cardiología y Medicina Nuclear del Hospital Universitari Vall d'Hebron. Generalmente en el tercer año.

La asistencia a dichos cursos será financiada por el propio Servicio de Medicina Nuclear.

#### **9.1.2. Cursos opcionales a criterio del tutor y/o personal:**

Otros cursos de interés formativo para el residente son:

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

- Curso SPECT/PET cerebral, patrocinado por GE Healthcare. Generalmente en el tercer año.

- Curso de Cirugía Radioguiada, que se celebra cada 2 años en el Hospital Clínic de Barcelona. Para su óptimo aprovechamiento, este curso debería realizarse preferiblemente de R3.

<b>GUÍA O ITINERARIO FORMATIVO</b>							
Fecha de elaboración	Elaborado por	Núm. Revisión	Fecha Revisión	Revisado por	Fecha de validación	Validado por	
14-07-2023	Tutores Virginia Vallejos Ana Paula Caresia	1	21-07-2023	Jefe de Servicio	28-07-2023	Comisión de Docencia	

FES-IMP-002 Rev.03

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

### 9.1.3. Asistencia a actividades formativas de la especialidad y actividades de investigación

#### a) Asistencia a cursos y congresos

Los residentes podrán acudir a Congresos o Jornadas relacionados con la especialidad, que se impartan a nivel autonómico, nacional o internacional y que sean de interés para su formación.

<b>Asistencia recomendada a cursos y congresos por año de especialidad</b>	
Año rotación	Nombre de la actividad
<b>R1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Curso de capacitación para Supervisores de Instalaciones Radiactivas.</li> <li>-Asistencia a las Jornadas de la <i>Societat Catalana de Medicina Nuclear i Imatge Molecular (SCMNIM)</i>.</li> <li>-Asistencia al Congreso Nacional de la especialidad (SEMNUM)(†).</li> <li>-Curso de capacitación para Supervisores de Instalaciones Radioactivas, donde se imparten los conocimientos básicos de matemáticas, física, instrumentación, radiobiología, Protección Radiológica y Seguridad en el Trabajo. Único curso obligatorio según el programa oficial de la especialidad.</li> <li>-Curso de Instrumentación y Control de Calidad, Hospital Clínic de Barcelona.</li> </ul>
<b>R2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Curso Teórico-práctico PET, Clínica Universitaria de Navarra.</li> <li>- Presentar por primera vez ante la audiencia médica de la especialidad fuera del propio centro (habitualmente un caso clínico en la 1ª sesión del año académico de la SCMNIM y/o una comunicación en las Jornadas de la sociedad).</li> <li>- Asistir al congreso de la especialidad a nivel nacional (SEMNUM). El residente deberá participar como mínimo en una comunicación oral o póster, preferentemente como primer autor.</li> <li>-Redactar un artículo original o nota clínica en una revista científica de ámbito nacional, preferiblemente como primer autor.</li> </ul>
<b>R3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Curso de Cardiología Nuclear, organizado por los servicios de Cardiología y Medicina Nuclear del Hospital Universitari Vall d'Hebron.</li> <li>- Curso de Cirugía Radioguiada, organizado por el Hospital Clínic de Barcelona.</li> <li>-Curso SPECT/PET cerebral, patrocinado por GE Healthcare.</li> <li>- Asistir al Congreso Europeo de la especialidad (EANM)(†). El residente deberá participar como mínimo en una comunicación oral o póster, preferentemente como primer autor.</li> <li>- Posibilidad de asistir al Congreso Internacional de cardiología nuclear (ICCN) (†, ‡)</li> <li>- Redactar un artículo original o una nota clínica en una revista científica de ámbito internacional, preferiblemente como primer autor.</li> </ul>
<b>R4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Asistencia al congreso de la especialidad a nivel nacional (SEMNUM). El residente deberá participar como mínimo en una comunicación oral o póster, preferentemente como primer autor.</li> <li>-Acudir al congreso de la especialidad a nivel europeo (EANM). El residente deberá participar como mínimo en una comunicación oral o póster, preferentemente como primer autor.</li> <li>- Posibilidad de acudir al Congreso internacional de Cardiología Nuclear (ICCN) (†, ‡)</li> <li>- Posibilidad de acudir al Congreso americano de la especialidad (SNM) (†)</li> </ul>

<b>GUÍA O ITINERARIO FORMATIVO</b>							
Fecha de elaboración	Elaborado por	Núm. Revisión	Fecha Revisión	Revisado por	Fecha de validación	Validado por	
14-07-2023	Tutores Virginia Vallejos Ana Paula Caresia	1	21-07-2023	Jefe de Servicio	28-07-2023	Comisión de Docencia	

FES-IMP-002 Rev.03

	- Redactar un artículo original o una nota clínica para una revista científica de ámbito nacional o internacional, preferiblemente como primer autor.
--	---

(†) El residente debe participar como mínimo en una comunicación oral o póster, preferentemente como primer autor.

(‡) A compaginar entre el residente de tercer año y el de cuarto año.

Se da por entendido que el residente deberá presentar un trabajo (comunicación oral o póster) a cada congreso al que asista:

R1	No se considera necesario.
R2	Opción de presentar un caso clínico en la sesión anual de casos clínicos de la Societat Catalana de Medicina Nuclear i Imatge Molecular (SCMNIM) que tradicionalmente se celebra en la sede de la Acadèmia de Ciències Mèdiques de Barcelona durante el mes de octubre.
R3	Congreso Nacional de la SEMNIM (mayo-junio, localización variable) o bien Congreso Anual de la European Association of Nuclear Medicine (EANM, mes de septiembre-octubre, localización variable).
R4	Congreso Anual de la European Association of Nuclear Medicine (EANM, mes de septiembre-octubre, localización variable) o bien Congreso Nacional de la SEMNIM (mayo-junio, localización variable).

## 9.2. Participación en Proyectos de Investigación

En cuanto a la función investigadora, los objetivos serán:

- Utilizar las principales fuentes de conocimiento (atlas, guías, revistas, libros, internet, etc.) haciendo una lectura crítica de las publicaciones.
- Realizar revisiones sistemáticas de la literatura y metaanálisis.
- Recoger, analizar y transmitir los resultados de las técnicas diagnósticas y terapéuticas relativas a la eficacia diagnóstica (sensibilidad, especificidad, valores predictivos, exactitud, cocientes de probabilidad, curvas ROC, etc.).
- Utilizar los principios básicos de metodología de investigación científica, incluyendo el diseño de un ensayo clínico y el aprender a confeccionar y gestionar una base de datos.
- Ejecutar las herramientas básicas de análisis estadístico, que les permita hacer una lectura comprensiva de la metodología estadística de las publicaciones científicas e interpretar correctamente los resultados.
- Participar activamente en reuniones científicas, aprendiendo a comunicar y discutir con criterio y rigor científico.
- Difundir los resultados de los distintos trabajos de investigación mediante publicaciones y/o presentaciones a congresos o reuniones.

Las actividades en esta área consistirán fundamentalmente en:

- Colaborar en la elaboración de procedimientos normalizados de trabajo (PNT) o guías para garantizar la correcta realización de las exploraciones y el buen funcionamiento del servicio.

<b>GUÍA O ITINERARIO FORMATIVO</b>							
Fecha de elaboración	Elaborado por	Núm. Revisión	Fecha Revisión	Revisado por	Fecha de validación	Validado por	
14-07-2023	Tutores Virginia Vallejos Ana Paula Caresia	1	21-07-2023	Jefe de Servicio	28-07-2023	Comisión de Docencia	

FES-IMP-002 Rev.03

- Elaborar comunicaciones y publicaciones según los objetivos definidos por el servicio. Se fomentará la formación del residente en la redacción de publicaciones científicas.

- Colaborar en la creación de Proyectos de Investigación en las líneas de investigación propias del servicio, en las cuales se favorecerá su participación. Se potenciará la formación en epidemiología, estadística, lectura crítica de literatura científica y buenas prácticas clínicas.

- Colaborar en Ensayos clínicos del centro en los que participe Medicina Nuclear.

Al finalizar la residencia el médico en formación deberá ser capaz de:

- Formular hipótesis de trabajo
- Redactar un proyecto de investigación
- Crear bases de datos y manejar datos estadísticos
- Redactar un artículo original y/o una nota clínica

Además, se fomentará el interés por la realización de los cursos de Doctorado y la Tesis Doctoral durante la residencia.


Las actividades de investigación recomendadas ya se han detallado en la descripción previa por año de residencia. En resumen, lo ideal es que el residente asista a los congresos recomendados (ver apartado anterior) presentando, a ser posible, un trabajo en cada uno de ellos. Sin embargo, se pedirá como mínimo el haber presentado una comunicación oral como primer firmante en el Congreso Nacional de la SEMNIM, y haber redactado y/o publicado una Nota Clínica o Imagen de Interés para una revista biomédica indexada.

## **10. Fuentes de información recomendadas**

### **10.1. Libros**

- The Requisites. ISBN: 978-0-323-08299-0
- Essentials of Nuclear Medicine Imaging, 6 th Edition. ISBN: 978-1-4557-0104-9
- Pocket Atlas of Sectional Anatomy 3rd Edition. ISBN 10: 3-13-125503-x
- Normal Findings in CT and MRI. ISBN 3-13-116521-9
- Nuclear Medicine in clinical diagnosis and treatment Murray IPC, Ell PJ. Churchill Livingstone, London 1994.
- Bone scanning in clinical practice Fogelman I. Springer Verlag, London 1987.
- Combined scintigraphic and radiographic diagnosis of bone and joint diseases. Bahk YW. Springer Verlag, Berlin 1994.
- Nuclear Medicine Henkin RE, et al. Mosby, St Louis 1996.



 Germans Trias i Pujol Hospital	GUÍA O ITINERARIO FORMATIVO						
	Fecha de elaboración	Elaborado por	Núm. Revisión	Fecha Revisión	Revisado por	Fecha de validación	Validado por
	14-07-2023	Tutores Virginia Vallejos Ana Paula Caresia	1	21-07-2023	Jefe de Servicio	28-07-2023	Comisión de Docencia

FES-IMP-002 Rev.03

- An Atlas of Clinical Nuclear Medicine Fogelman I, Maisey MN, Clarke SEM. Martin Dunitz, London 1994.
- Cardiac Nuclear Medicine Gerson MC. McGraw Hill, New York 1991.
- Nuclear Cardiology in everyday practice Candell-Riera J, Ortega-Alcalde D. Kluwer Ac. Pub., Dordrecht, The Netherlands 1994.
- Cancer Principles and Practice of Oncology. Lippincott Williams And Wilkins; 10th revised edition. ISBN-10: 1451192940
- Textbook of Radiopharmacy. Theory and Practice. Sampson CB. Gordon and Breach Science Publishers. Switzerland 1994.
- Fundamentos de la PET-TC en oncología. Gary A. Ulaner. ISBN: 9788491136736, Elsevier. 1ª Ed. 2020.
- Especialidades en Imagen PET/TC. Autor: Blodgett . Ryan . Almusa. ISBN: 9788471017659. Marbán. 1ª Ed. 2016
- Tomografía por Emisión de Positrones (PET) y Tomografía Computerizada (TC). Manifestaciones clínicas. Altamirano Estrada. ISBN: 9786077743996. Panamericana, 2014.
- PET Correlación con TC y RM. Bennett, P. Mintz, A. Perry, B. Trout, A. Vergara-Wentland, P. ISBN 9789874922205. Journal. 1ª Ed. 2019


## 10.2. Revistas en formato electrónico

Todos los residentes del Hospital Universitari Germans Trias i Pujol tienen acceso a los recursos que ofrece la biblioteca digital del hospital. Las fuentes de información referentes o más utilizadas en la especialidad son las referidas a continuación:

- Journal of Nuclear Medicine
- European Journal of Nuclear Medicine and Molecular imaging
- Seminars of Nuclear Medicine
- Clinical Nuclear Medicine
- Journal of Nuclear Cardiology
- Revista Española de Medicina Nuclear e Imagen Molecular
- Revista Española de Neurología
- Radiology
- American Journal of Roentgelogy

## 10.3. Base de datos

- Clinical Key
- Pubmed
- DynaMed Plus
- UptoDate
- CINAHL

 Germans Trias i Pujol Hospital	<b>GUÍA O ITINERARIO FORMATIVO</b>						
	Fecha de elaboración	Elaborado por	Núm. Revisión	Fecha Revisión	Revisado por	Fecha de validación	Validado por
	14-07-2023	Tutores Virginia Vallejos Ana Paula Caresia	1	21-07-2023	Jefe de Servicio	28-07-2023	Comisión de Docencia

FES-IMP-002 Rev.03

#### 10.4. Webgrafía

European associations of Nuclear Medicine. <https://www.eanm.org/>  
 Sociedad Española de Medicina Nuclear e Imagen Molecular. <https://semnim.es/>  
 Societat Catalana de Medicina Nuclear i Imatge Molecular. <http://webs.academia.cat/societats/nuclear/>  
 Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging (SNMMI). <https://www.snmmi.org/>  
 The Journal of Nuclear Medicine. <http://jnm.snmjournals.org/>  
 Radiographics. <https://pubs.rsna.org/journal/radiographics>  
 Radiology Assistant. <https://radiologyassistant.nl/>

#### 11. Bibliografía

1. Guía de formación de especialistas de Medicina Nuclear. Programa elaborado por la Comisión Nacional Especialidades y aprobado por la Secretaria de Estado de Universidades e Investigación del Ministerio Educación y Ciencia por resolución de fecha 25 de abril de 1996.
2. Real Decreto 1146/2006, de 6 de octubre, por el que se regula la relación laboral especial de 8residencia para la formación de especialistas en Ciencias de la Salud.
3. Real Decreto 183/2008, de 8 de febrero, por el que se determinan y clasifican las especialidades en Ciencias de la Salud y se desarrollan determinados aspectos del sistema de formación sanitaria especializada.
4. Recomendación de Guía Docente elaborada por la Sociedad Española de Medicina Nuclear e Imagen Molecular (SEMNUM) v.1. Junio 2014.