


	<p>Hospital Universitario Ramón y Cajal Servicio de Radiofísica</p>	 Comunidad de Madrid	
---	---	--	---

**PROGRAMA DOCENTE
DE LA ESPECIALIDAD DE RADIOFISICA HOSPITALARIA**

AÑO 2025

	<p>Hospital Universitario Ramón y Cajal Servicio de Radiofísica</p>	 <p>Comunidad de Madrid</p>	
---	---	---	---

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	3
2. DENOMINACION OFICIAL DE LA ESPECIALIDAD Y REQUISITOS	3
3. ORGANIGRAMA.....	4
4. ESTRUCTURA DE LA FORMACION	4
5. OBJETIVO GENERAL DE LA FORMACION.....	5
6. PROGRAMA DE FORMACIÓN	5
6.1. Formación teórica.....	5
6.1. Formación practica	7
6.2. Docencia e Investigación.....	7
7. PROGRAMACION DOCENTE	8
7.1. Área de Imagen y Protección Radiológica.....	8
7.1.1. Objetivos del área de Imagen y Protección Radiológica.....	10
7.2. Área de Terapia.....	13
7.2.1. Objetivos del área de terapia.....	14
7.3. Rotaciones externas.....	17
8. GUARDIAS	18
8.1. Área de Imagen y Protección Radiológica.....	18
8.2. Área de Terapia.....	19
9. EVALUACION DEL PROCESO DOCENTE	19

	<p>Hospital Universitario Ramón y Cajal Servicio de Radiofísica</p>		
---	---	--	---

1. INTRODUCCIÓN

La Radiofísica Hospitalaria es en la actualidad una Especialidad Sanitaria bien desarrollada y ampliamente aceptada en el ámbito de las Ciencias de la Salud, que tiene su origen en el uso de las radiaciones en Medicina.

Las aplicaciones de las radiaciones se basan en sus interacciones con la materia y los efectos que sobre ella producen; sobre la materia inerte, tienen lugar determinadas alteraciones que son la base de la metrología radiológica; sobre la materia viva, se producen efectos biológicos que hay que conocer con detalle para que puedan ser evaluados y cuantificados con precisión.

La necesidad de medir y valorar las radiaciones constituye la base de la Radiofísica Hospitalaria.

La aplicación de las radiaciones en los exámenes y tratamientos médicos, unido a la complejidad de la tecnología utilizada, crean la necesidad de que el Sistema Sanitario cuente con especialistas que acrediten conocimientos en Física de las Radiaciones, superiores a los que sobre esta materia tienen los profesionales tradicionalmente implicados en la Asistencia Sanitaria, lo que contribuirá a una eficiente utilización de las radiaciones en ese ámbito.

La especialidad de Radiofísica Hospitalaria que se describe en este programa incluye, aparte de otros aspectos, los de la especialidad de Física Médica que se citan en la Directiva 97/43/Euratom.

Esta formación debe ser de naturaleza teórico-práctica, siendo imprescindible desarrollar los aspectos prácticos a través de un sistema de residencia en hospitales.

2. DENOMINACION OFICIAL DE LA ESPECIALIDAD Y REQUISITOS

Radiofísica Hospitalaria

Duración: 3 años

	<p>Hospital Universitario Ramón y Cajal Servicio de Radiofísica</p>	 <p>Comunidad de Madrid</p>	
---	---	--	---

Grado o en su caso licenciatura en Física y otras disciplinas científicas y tecnológicas oficialmente reconocidas.

3. ORGANIGRAMA

JEFE DE SERVICIO: Dr. Feliciano García Vicente

TUTORES RESPONSABLES DE LA UNIDAD DOCENTE DE RADIOFISICA DEL HOSPITAL RAMON Y CAJAL:

- Daniel Prieto Morán (Imagen y Protección Radiológica).
- Juan David García Fuentes (Terapia, Dosimetría Física y Clínica en Oncología Radioterápica)

4. ESTRUCTURA DE LA FORMACION

Los Residentes en Radiofísica Hospitalaria que, en principio pueden proceder de distintas Facultades de Ciencias, o Escuelas Técnicas Superiores, deben partir de una sólida formación universitaria en Física que incluya al menos las siguientes materias: Física fundamental, Física Cuántica, Física de Radiaciones, Matemáticas superiores, Física Atómica y Nuclear avanzada, Física de materiales, Físico-Química, Electricidad y Magnetismo, Electrónica, Informática y Estadística.

Durante el periodo de Residencia se realizará un aprendizaje teórico y práctico que abarcará las siguientes áreas:

- Terapia por radiaciones
- Diagnóstico por imagen
- Protección radiológica
- Otros usos de las radiaciones

Se recomienda que la distribución cuantitativa del tiempo se haga de la forma siguiente:

- * Terapia con radiaciones 3 semestres.
- * Diagnóstico por imagen 2 semestres.
- * Protección Radiológica y otros usos de las radiaciones 1 semestre.

	<p>Hospital Universitario Ramón y Cajal Servicio de Radiofísica</p>	 <p>Comunidad de Madrid</p>	
---	---	--	---

5. OBJETIVO GENERAL DE LA FORMACION.

El objetivo de la formación del especialista en Radiofísica Hospitalaria es garantizar que, tras su formación universitaria en física y su periodo de residencia, sea competente en todas las áreas de la Especialidad.

El programa teórico comprende todas las áreas de competencia de la especialidad. Los conocimientos necesarios se adquirirán con la asistencia a cursos recomendados por Sociedades Científicas tanto nacionales como internacionales, el uso de una bibliografía, una acción tutorial y la asistencia a congresos, seminarios, talleres, sesiones científicas etc. dentro del propio hospital y en el exterior.

El programa práctico se realizará en Unidades Docentes bajo la supervisión de especialistas en Radiofísica y abarcará todos los aspectos de la práctica diaria de esta especialidad.

El residente en Radiofísica Hospitalaria, al terminar su periodo de formación, tendrá que conocer las bases físicas de las aplicaciones terapéuticas, diagnósticas y de investigación de las Radiaciones en el ámbito sanitario, así como los principios de funcionamiento de los equipos utilizados para ello y habrá adquirido la experiencia suficiente para desarrollar sus funciones de forma autónoma.

6. PROGRAMA DE FORMACIÓN

6.1. Formación teórica.

La formación teórica sigue el Programa Formativo de la Especialidad que engloba todos los fundamentos y conocimientos necesarios para el desarrollo de la especialidad, desglosándose en los siguientes pilares:

- Metrología y Dosimetría de las radiaciones. Técnicas e Instrumentación
- Fundamentos de Anatomía, Fisiología Humana y Oncología
- Fundamentos de Radiobiología.

	<p>Hospital Universitario Ramón y Cajal Servicio de Radiofísica</p>		
---	---	--	---

- Fundamentos de la Imagen médica
- Estadística
- Fundamentos sobre control y garantía de calidad en Radiodiagnóstico
- Fundamentos sobre control y garantía de calidad en Medicina Nuclear
- Fundamentos sobre control y garantía de calidad en Oncología Radioterápica
- Equipos de tratamiento e imagen
- Dosimetría física.
- Adquisición de datos del paciente
- Técnicas de radioterapia externa
- Técnicas y métodos de tratamiento en Braquiterapia
- Planificación de tratamientos
- Cálculo y distribución de dosis.
- Verificación de tratamientos
- Tratamientos con fuentes no encapsuladas
- Organización y gestión hospitalaria

	<p>Hospital Universitario Ramón y Cajal Servicio de Radiofísica</p>		
---	---	--	---

6.1. Formación practica

La formación práctica se hará de forma gradual, mediante la incorporación progresiva del Residente al trabajo del Servicio, donde irá adquiriendo aptitud y responsabilidad creciente bajo la tutela y dirección del personal de plantilla del Servicio en cada una de las áreas de trabajo.

Durante el periodo de formación, el Residente deberá haber rotado por todas las áreas de la Especialidad y haber realizado por sí mismo las actividades establecidas.

6.2. Docencia e Investigación

Los Residentes de Radiofísica, además de recibir una formación deben participar en la preparación e impartición de seminarios, sesiones científicas, en la elaboración de trabajos para presentar en congresos, cursos y demás actividades docentes dentro y fuera del servicio.

Deben adquirir la capacidad de comunicación suficiente para presentar de forma adecuada los resultados de sus trabajos, impartir clases, etc.

Participarán en la impartición de cursos de formación a otros profesionales y en el desarrollo de trabajos de investigación relacionados con los contenidos del programa de formación.

Se establecerán sesiones periódicas que serán impartidas por los residentes de acuerdo a su momento formativo y grado especialización. Así realizarán al menos dos sesiones por cada año de residencia.

Dentro del marco investigador del Servicio, los residentes deben implicarse de manera activa en este campo, tratando de publicar, al menos, un artículo antes de finalizar la formación.

	<p>Hospital Universitario Ramón y Cajal Servicio de Radiofísica</p>		
---	---	--	---

7. PROGRAMACION DOCENTE

Se distribuye de acuerdo a la siguiente organización de rotaciones por las dos grandes áreas de la especialidad.

1er. Año

- Servicio Radiofísica. Área de Imagen y Protección Radiológica. Duración: 12 meses.

2º Año




- Servicio Radiofísica. Área de Imagen y Protección Radiológica. Duración: 6 meses
- Servicio Radiofísica. Área Terapia. Duración: 6 meses

3er. Año

- Servicio Radiofísica. Área Terapia. Duración: 12 meses

7.1. Área de Imagen y Protección Radiológica

La formación del residente en esta área se extiende durante un período de 18 meses, abarcando desde el inicio de la residencia hasta la mitad del segundo año. Esta etapa inicial tiene como objetivo proporcionar una introducción exhaustiva al entorno hospitalario, estableciendo los fundamentos de la Protección Radiológica y adquiriendo conocimientos sólidos en imagen médica, tanto en medicina nuclear como en radiodiagnóstico. Durante esta etapa, se fomentará la progresión gradual del residente, desde la observación y la participación supervisada hasta la adquisición de autonomía en la realización de procedimientos. Además de los fundamentos teóricos, se desarrollarán habilidades prácticas en el manejo de equipos de imagen, la aplicación de protocolos de protección radiológica y la comunicación efectiva con pacientes y otros profesionales de la salud. Se promoverá la

	<p>Hospital Universitario Ramón y Cajal Servicio de Radiofísica</p>	 <p>Comunidad de Madrid</p>	
---	---	--	---

participación en actividades de investigación y docencia, fomentando el espíritu crítico y la capacidad de contribuir al avance del conocimiento en el campo de la radiofísica hospitalaria. A medida que progresa la rotación, el residente desarrollará una base de conocimientos sólida que le permitirá desempeñarse profesionalmente en todos los campos de esta área, incluyendo las técnicas más avanzadas.

Durante estos 18 meses, la formación del residente se estructurará en periodos formativos diseñados para profundizar en todas las áreas relevantes. Las rotaciones se organizarán con flexibilidad, adaptándose tanto a las necesidades del residente como a las demandas asistenciales de la unidad. A lo largo de estos periodos, el adjunto responsable proporcionará al residente conocimientos teóricos exhaustivos en cada campo, complementados con el desarrollo de habilidades prácticas. Se facilitará bibliografía especializada para consulta y aprendizaje continuo. A medida que el residente avance en su formación, se le propondrán proyectos y trabajos de investigación de pequeña envergadura, con el objetivo de consolidar su aprendizaje y promover su desarrollo en procesos de investigación

Las rotaciones internas se estructuran de la siguiente manera, con el objetivo de proporcionar una formación integral en las diversas áreas de especialización:

- **Equipamiento y control de calidad en Medicina Nuclear convencional:** 3 meses.
- **Equipamiento y control de calidad en Radiodiagnóstico:** 3 meses.
- **Equipamiento y control de calidad en Mamografía:** 1 mes.
- **Equipamiento y control de calidad en PET:** 1 mes.
- **Protección Radiológica en Instalaciones Radiactivas:** Legislación, gestión de residuos y blindajes. 2 meses.
- **Dosimetría en Radiodiagnóstico y tratamiento de imagen digital:** Calidad, inteligencia artificial, gestión, etc. 2 meses.
- **Protección Radiológica en Radiodiagnóstico:** Legislación, blindajes y dosimetría de profesionales. 3 meses.
- **Dosimetría en Medicina Nuclear:** Diagnóstico y tratamiento. 2 meses.
- **Protección Radiológica en Radioterapia:** Memoria de una instalación y blindajes. 1 mes.

La responsabilidad de la formación del residente recaerá en los facultativos del área, según corresponda a la especialidad: Medicina Nuclear, M.J. Bejar; Radiodiagnóstico, D. Prieto. Estos facultativos serán los encargados de realizar la evaluación del residente al finalizar el periodo de rotación interna, verificando la adquisición de las competencias previamente establecidas para dicho periodo.

	<p>Hospital Universitario Ramón y Cajal Servicio de Radiofísica</p>		
---	---	--	---

El residente participará en las verificaciones y controles de calidad de los diferentes equipos, independientemente del periodo formativo en curso, con el fin de consolidar sus conocimientos y desarrollar las habilidades prácticas necesarias.

Durante el periodo de rotación interna en Medicina Nuclear, el residente asistirá a los tratamientos con I-131 y Lu-177.

Dada la baja frecuencia actual de los tratamientos con microesferas de Y-90 y de P-32, el residente asistirá a estos procedimientos con independencia de su periodo formativo en el área de Imagen y Protección Radiológica.

La formación en cada periodo será supervisada por el tutor, quien, al finalizar cada periodo, se reunirá con el facultativo responsable de la formación en ese momento para revisar las impresiones y la evaluación realizada por dicho facultativo

7.1.1. Objetivos del área de Imagen y Protección Radiológica

El área de Imagen y Protección Radiológica abarca un amplio espectro de conocimientos relacionados con diversos procedimientos y servicios hospitalarios. Los objetivos de esta área se estructuran en cuatro subgrupos principales: Diagnóstico por Imagen, Medicina Nuclear, Terapia y Protección Radiológica.

Diagnóstico por Imagen

- **Conocimiento y comprensión del equipamiento:**
 - Adquirir un conocimiento profundo del funcionamiento de los equipos de imagen empleados en radiología, quirófanos y otras áreas hospitalarias, desarrollando las habilidades necesarias para su correcta utilización.
 - Se abordarán los siguientes sistemas:
 - Sistemas de radiología convencional: Equipos convencionales, arcos quirúrgicos y portátiles.
 - Sistemas de radiología digital: Equipos de panel plano (directo e indirecto).
 - Mamografía: Convencional y tomosíntesis.
 - Tomografía computarizada: CT diagnóstica y CT portátil en quirófano.
 - Bases de los sistemas de imagen con radiación no ionizante: Ultrasonidos y resonancia magnética.

	<p>Hospital Universitario Ramón y Cajal Servicio de Radiofísica</p>	 <p>Comunidad de Madrid</p>	
---	---	--	---

- **Interpretación de la formación de imágenes:**
 - Comprender e interpretar la formación de imágenes en los diferentes equipos.
- **Control y garantía de calidad:**
 - Adquirir las habilidades para realizar pruebas de garantía y control de calidad, aceptación y constancia de los diferentes equipos.
 - Interpretar los valores obtenidos y reconocer problemas y soluciones.
- **Dosimetría:**
 - Conocer e identificar los diferentes sistemas de dosimetría: Ionización, semiconductor, TLDs, etc.
 - Realizar la dosimetría y estimar la dosis recibida por pacientes en exploraciones simples (convencionales, mamografía, escopia) y complejas (intervencionismo, CT, tomosíntesis).
 - Conocer e interpretar los indicadores de dosis asociados a cada técnica.
- **Software de tratamiento de imagen y gestión de dosis:**
 - Manejar software de tratamiento de imagen (ImageJ) y adquirir habilidades para la creación de macros.
 - Manejo y desarrollo software en Python
 - Manejar software de gestión de dosis al paciente (DOLQA).

Medicina Nuclear

- **Conocimiento y comprensión del equipamiento:**
 - Conocer y comprender el funcionamiento de activímetros, contadores beta, gammacámaras planares, SPECT, equipos portátiles, sondas intraoperatorias, PET, etc.
- **Control y garantía de calidad:**
 - Adquirir las habilidades para realizar pruebas de garantía y control de calidad, aceptación y constancia de los diferentes equipos.
 - Interpretar los valores obtenidos y reconocer problemas y soluciones.
- **Interpretación de la formación de imágenes:**
 - Entender y saber interpretar la formación de imágenes en los diferentes equipos.

	<p>Hospital Universitario Ramón y Cajal Servicio de Radiofísica</p>		
---	---	--	---

Terapia

- **Terapia Metabólica:**
 - Conocer las técnicas de tratamiento con terapia metabólica y realizar e interpretar las medidas de radiación del paciente.
 - Valorar las medidas de radiación y aplicar las normas pertinentes.
 - Realizar y valorar la dosimetría de pacientes.
- **Gestión de residuos y tratamiento de tumores:**
 - Conocer la gestión de residuos.
 - Conocer y participar en tratamientos de tumores, incluyendo la planificación de la actividad.

Protección Radiológica

- **Medidas de contaminación y radiación ambiental:**
 - Realizar medidas de contaminación radiactiva en habitaciones de pacientes y otras salas.
 - Valorar y realizar medidas de radiación ambiental en diferentes dependencias (salas de RX, medicina nuclear, laboratorios).
- **Protección de pacientes, profesionales y público:**
 - Abordar la protección radiológica en el ámbito hospitalario.
- **Dosimetría personal y normativa:**
 - Realizar la dosimetría personal, conocer sus sistemas y gestionar historiales dosimétricos.
 - Entender y conocer las regulaciones, recomendaciones y normas en materia de protección radiológica (organismos internacionales, reglamentación española y europea).
- **Software y riesgo radiológico:**
 - Manejar e interpretar programas de protección radiológica.
 - Reconocer el riesgo radiológico, diferenciar la clasificación de profesionales, zonas y señalización.
- **Emergencias y calibración:**
 - Participar en simulacros de emergencias.

	<p>Hospital Universitario Ramón y Cajal Servicio de Radiofísica</p>	 <p>Comunidad de Madrid</p>	
---	---	--	---

- Adquirir habilidades para realizar e interpretar calibraciones, verificaciones y control de calidad de equipos de medida.
- **Diseño de instalaciones y blindajes:**
 - Valorar y saber realizar diseño de instalaciones y cálculo de blindajes.

Otras Actividades

- **Comunicación y divulgación científica:**
 - Adquirir la capacidad de comunicación para presentar resultados de trabajos, impartir clases, etc.
 - Realizar sesiones bibliográficas y científicas.
 - Manejar e interpretar artículos científicos y sus mecanismos de búsqueda.
- **Investigación:**
 - Realizar labores de investigación para comunicaciones a congresos y artículos científicos.
- **Guardias:**
 - Realizar guardias fijadas por el tutor o jefe de servicio, incluyendo:
 - Gestión de dosímetros personales.
 - Controles y verificaciones de equipos de RX y MN.
 - Realización de informes.
 - Gestión de residuos radiactivos.
 - Medidas y valoración de posibles contaminaciones radiactivas
 - Atención en materia de protección radiológica.

7.2. Área de Terapia

Esta rotación dura 18 meses y se realiza durante la segunda mitad del periodo de residencia.

La formación se divide en 6 bloques, con una duración aproximada de 3 meses cada uno, siempre bajo la supervisión de los radiofísicos adjuntos. Estas rotaciones serán flexibles, adaptándose según las necesidades formativas del residente y asistenciales de la unidad.

	<p>Hospital Universitario Ramón y Cajal Servicio de Radiofísica</p>		
---	---	--	---

En cada cambio de rotación, el adjunto responsable aportará al residente un enfoque global de su formación y objetivos esperados, aportando la bibliografía necesaria y actualizada (que estará en el espacio común) para que el residente pueda consultarla.

Además, es el momento de proponer pequeños proyectos al residente sobre cada área. En todo caso, una propuesta de un proyecto de investigación más extenso temporalmente debe ser siempre valorada, independientemente del momento en que se produzca, ya que el campo investigador es una de las vías de desarrollo establecidas en el Servicio, tanto para adjuntos como para residentes.

7.2.1. Objetivos del área de terapia

A continuación, se detallan las áreas internas de rotación, los puntos fundamentales u objetivos de formación y los radiofísicos adjuntos responsables en el momento de la redacción de este documento:

I. **Braquiterapia y Radioterapia Intraoperatoria** (Dr. Colmenares)

i) Braquiterapia (BQT)

- Tratamientos y esquemas en el Hospital Ramón y Cajal.
- BQT ginecológica: cilindros y Fletcher con y sin componente intersticial, en RM
- BQT en próstata en tiempo real: LDR (semillas) y HDR (boost y rescates)
- BQT intraoperatoria.
- Suma de dosis de RTE y BQT. Modelo lineal-cuadrático.
- Cálculo en BQT
- Seguridad y control de calidad en BQT: fuente, unidad, aplicadores, sistema de planificación y proceso global.

ii) Radioterapia intraoperatoria.

- Control de dosimetrías.
- Control de calidad en Radioterapia Intraoperatoria.

	<p>Hospital Universitario Ramón y Cajal Servicio de Radiofísica</p>	 <p>Comunidad de Madrid</p>	
---	---	--	---

II. Dosimetría física (Dr. García)

- Introducción y conceptos básicos de dosimetría.
- Tipos de detectores. Características, fundamentos físicos y recomendaciones para su utilización.
- Dosimetría relativa. Parámetros que caracterizan un haz, material y métodos para obtener dichos parámetros. Estudio de los detectores disponibles en el servicio.
- Determinación de dosis absorbida. Siguiendo protocolos y códigos de práctica internacionales. Recomendaciones en el uso de determinados detectores.
- Dosimetría en campos pequeños. Estudio de campos distintos al de referencia.
- Cálculo manual de UM en casos sencillos.
- Uso de película radiocrómica en la determinación de dosis absoluta.

El desarrollo de todos estos puntos se realizará en paralelo con el trabajo semanal de control de calidad en los aceleradores lineales. Por lo que el apartado de dosimetría relativa estará presente en todo momento, con el fin de caracterizar nuestros haces de radiación, tanto de electrones como de fotones.

III. Dosimetría clínica y TPS (Dr. Cámara)

- Conceptos de planificación en radioterapia externa fraccionada
- Volúmenes
- Criterios de cobertura
- Algoritmos de cálculo de dosis – Modelado del Haz en el planificador
 - Fotones
 - Electrones
- Algoritmos de optimización planificación inversa
 - SmartArc, RapidArc, VMAT (Monaco)

	<p>Hospital Universitario Ramón y Cajal Servicio de Radiofísica</p>		
---	---	--	---

- Radiocirugía
 - Requisitos de precisión en Radiocirugía
 - Criterios de cobertura en Radiocirugía
 - Algoritmos de cálculo de dosis

IV. **Radiobiología y Seguridad al paciente** (Dra. Capuz)

i. Radiobiología

- Modelo lineal cuadrático y limitaciones.
- Dosis biológica equivalente y dosis biológica uniforme.
- Gestión de las interrupciones en radioterapia.

ii. Seguridad al paciente

- Proyecto MARR (Matrices de Riesgo en Radioterapia), para prevención de incidentes en radioterapia.
- Sistemas de Gestión de la Calidad.
 - Principios de la Gestión de Calidad: ISO 9000
 - Proceso de implantación de un sistema Gestión de Calidad según la norma ISO 9000 2015.
 - Programa de Garantía de Calidad según RD de 1998 por el que se establecen los criterios de calidad en Radioterapia.
- Objetivos de Seguridad del Paciente en la CAM.
- CISE Madrid: sistema de notificación y análisis de incidentes y errores de medicación.

V. **Tratamientos no convencionales en Linac. Sistema Catalyst.** (Dr. Morís)

- Justificación clínica y socioeconómica de los esquemas hipofraccionados.

	<p>Hospital Universitario Ramón y Cajal Servicio de Radiofísica</p>		
---	---	--	---

- Diferentes esquemas y tolerancias de órganos de riesgo frente a radioterapia convencional
- SBRT de pulmón: Procedimiento del Hospital Ramón y Cajal.
 - Inmovilización específica de pulmón y simulación en TC: TCs adicionales en inspiración y espiración forzadas.
 - 3D frente a IMRT y VMAT. Criterios de elección de técnica.
 - Características diferenciales de la planificación frente a protocolos de otros centros: manejo de la densidad.
 - Definición de los campos de irradiación con el uso de los GTVs en inspiración y espiración forzadas.
 - Optimización en pesos.
 - Verificación de la dosimetría en los TCs adicionales en inspiración y espiración forzadas.
 - Informe dosimétrico específico de SBRT de pulmón: índices usados y comparación.
- SBRT de hígado.
 - Uso de marcas fiduciales.
 - Cuidado con movimientos entre fracciones.
- SBRT ganglionares.

VI. **CyberKnife.** (Dr. Sevillano)

- Dosimetría clínica en CyberKnife (CK).
- Algoritmos de cálculo en CK.
- Dosimetría física en CK.
- Control de calidad en CK.

7.3. Rotaciones externas

A partir del segundo año de residencia y dependiendo las fechas concretas de la disponibilidad de los otros centros efectuarán las siguientes rotaciones externas:

- Rotación externa en el Área de Imagen Digital. 2 semanas. Hospital Universitario de

	<p>Hospital Universitario Ramón y Cajal Servicio de Radiofísica</p>		
---	---	--	---

- Navarra
- Rotación externa en el Área de Terapia de 4 semanas en “Belfast Health and Social Care Trust”

Así mismo, se les ofrece rotaciones en otros hospitales tanto españoles como extranjeros para completar conocimientos en áreas o técnicas que o no se disponen en el Hospital o lo realizan siguiendo procedimientos distintos

Como norma general, se tiene establecido que las rotaciones externas no superen 3 meses en total, siendo además deseable que estén repartidas en un mes por año.

8. GUARDIAS

El residente realizará la guardia en el área en que se encuentre rotando estableciéndose el horario de guardia 15:00 a 22:00

El residente realizará las tareas de forma independiente, pero estando todas las actividades supervisada por un Radiofísico. Siempre existirá un Radiofísico presente en la guardia.

8.1. Área de Imagen y Protección Radiológica

El residente empleará este tiempo para adquirir las habilidades en el análisis de las medidas efectuadas en los diferentes equipos de Medicina Nuclear, y rayos X. Se realizará un seguimiento y análisis numérico de los valores obtenidos en los controles realizados. Para ello recurrirá a los diferentes programas y herramientas informáticas para realizar los análisis numéricos y de las imágenes obtenidas. Desarrollará herramientas informáticas que automaticen la realización de las evaluaciones de las medidas obtenidas.

De igual forma realizarán la gestión de la dosimetría de los profesionales expuestos en turno de tarde. Revisando las lecturas dosimétricas y gestionando las incidencias con los dosímetros.

	<p>Hospital Universitario Ramón y Cajal Servicio de Radiofísica</p>	 <p>Comunidad de Madrid</p>	
---	---	--	---

Realizaran las medidas de tasa de dosis efectiva de radiación de los pacientes ingresados en tratamiento con Lu-177.

Asistirán ante cualquier posible incidente de contaminación radiactiva que pueda ocurrir en el hospital en su guardia, realizando las medidas de contaminación y estableciendo los procedimientos consiguientes.

8.2. Área de Terapia

La actividad de la guardia incluye aspectos como: realización de dosimetrías clínicas, dosimetría física y control de calidad en mantenimientos programados de Linac's y Unidades de Braquiterapia o asistencia en incidencias en las unidades de tratamiento.

9. EVALUACION DEL PROCESO DOCENTE

El proceso docente conduce al logro de los objetivos y adquirir las habilidades descritas en el programa. El plan de rotaciones asegura la adecuada participación multidisciplinar en los procedimientos del Servicio.

La evaluación se realizará de acuerdo a lo establecido en los RD del 21 de marzo y de 3 de julio de 2018.

La evaluación de cada rotación interna del residente se realizará por el facultativo responsable de dicha área., mientras que la evaluación anual, la realiza el tutor de acuerdo a las instrucciones de los RD antes mencionados, teniendo en cuenta las rotaciones (internas y externas), la actividad investigadora y la calificación del tutor. Los aspectos más destacados, tanto positivos como susceptibles de mejora, les serán comunicados al residente, tanto al finalizar las rotaciones como anualmente.

Además, cada 3 meses, el tutor debe tener una reunión con el residente para analizar (no evaluar) el desarrollo del programa de docencia.