

**ITINERARIO FORMATIVO TIPO DE LA UNIDAD DE RADIOFISICA Y PROTECCION
RADIOLOGICA PARA LA ESPECIALIDAD DE RADIOFISICA HOSPITALARIA**

El itinerario formativo que a continuación se expone para la especialidad de Radiofísica Hospitalaria está desarrollado a partir del programa oficial de la especialidad, considerando además los últimos avances tecnológicos con su repercusión y uso en la sanidad, y teniendo en cuenta las características de la Unidad Docente del Sv de Radiofísica y Protección Radiológica y del Complejo Asistencial Universitario de Salamanca.

1. Objetivos generales que tiene que adquirir el residente al final de su formación:

PRIMER AÑO	Radiofísica-Radiodiagnóstico (10 meses)
	Equipos de Radiodiagnóstico. Fundamentos. Estudios radiológicos
	Control de calidad del equipamiento de medida y de los equipos de RX
	Fundamentos de Anatomía y Fisiología Humanas (Curso SEFM)
	Especificaciones de los equipos. Pruebas de aceptación, estado y constancia
	Normativa y Legislación. RD Garantía de Calidad. Programa de Garantía de Calidad.
	Diseño de salas de RX, cálculo de blindajes.
	Dosimetría del paciente.
	Elaboración de informes.
	Radiofísica-Radioterapia (2 meses)
	Métodos de medida de la radiación. Control de calidad de los equipos de medida.
	Equipos de Rad.Externa. Fundamentos. Control de calidad.
	Proceso terapéutico. Etapas. Consulta de Radioterapia.
	Simulación – Toma de datos para un tratamiento.

COMPLEJO ASISTENCIAL UNIVERSITARIO D SALAMANCA	ITINERARIO FORMATIVO TIPO SERVICIO DE RADIOFISICA Y PROTECCION RADIOLOGICA	 Sacyl
---	---	---

SEGUNDO AÑO	Radiofísica-Radioterapia (8 meses)
	Analizadores de los haces de radiación y su caracterización. Dosimetría física. Equipos de medida
	Especificaciones de las unidades de terapia. Pruebas de aceptación, estado y constancia.
	Dosimetría clínica. Funciones, parámetros, modificadores del haz, algoritmos.
	Planificadores: hardware, software, especificaciones, control de calidad
	Puesta en tratamiento de los pacientes: Control de los parámetros del tratamiento, IGRT.
	Técnicas especiales en RT: TBI, IMRT, SBRT, Radiocirugía
	Normativa y Legislación. RD Garantía de Calidad. Programa de Garantía de Calidad.
	Cálculo de blindajes y diseño de salas de tratamiento.
	Radiofísica-Medicina Nuclear (4 meses)
	Activímetros. Fundamento y control de calidad
	Equipos diagnósticos: scanners, gammacámaras, contadores gamma, SPECT. PET-CT. Fundamentos y control de calidad.
	Analizador multicanal.

TERCER AÑO	Radiofísica-Medicina Nuclear (5 meses)
	Gestión del material radiactivo y de los residuos generados
	Normativa y Legislación. RD Garantía de Calidad. Programa de Garantía de Calidad
	Protección Radiológica del paciente, profesional y público
	Vigilancia de la radiación y contaminación. Descontaminación.
	Terapia metabólica con I-131. Terapia con otras fuentes no encapsuladas.
	Dosimetría de los pacientes
	Radiofísica-Radioterapia (7 meses)
	Equipos de Braquiterapia. Fundamentos. Control de calidad.
	Braquiterapia de alta tasa: Equipo, control de calidad.
	Braquiterapia de alta tasa: Cambio de fuente, Simulacro de emergencia.
	Fusión de imagen: TAC-RMN-PET

2. Plan de rotaciones:

A continuación se muestra una relación de las rotaciones y cursos que consideramos necesarios para la completa formación del especialista en RFH.

Las rotaciones internas, se realizan en el orden indicado, salvo causas excepcionales. Pero los cursos y rotaciones externas, están supeditadas a las fechas en que se realicen o bien que el centro externo pueda recibir al residente.

Debido a las características de nuestra especialidad, tanto en las rotaciones internas como en las externas, el especialista en formación será tutorizado y evaluado por radiofísicos de las diferentes áreas de nuestro servicio (en el caso de las internas) o del servicio de Radiofísica en el que esté rotando (en el caso de las externas)

PRIMER AÑO		
	LUGAR	DURACIÓN
ROTACIONES INTERNAS	Radiofísica-Radiodiagnóstico	10 meses
	Radiofísica-Radioterapia	2 meses
CURSOS	Fundamentos de Física Médica". Baeza (SEFM)	3 semanas
	Anatomía y Fisiología para Radiofísicos". Sevilla (SEFM)	5 días

SEGUNDO AÑO		
	LUGAR	DURACIÓN
ROTACIONES INTERNAS	Radiofísica-Radioterapia	8 meses
	Radiofísica-Medicina Nuclear	4 meses
CURSOS	"Imagen en Oncología Radioterápica". SEFM	4 días
	"Instrumentación y control de calidad en Medicina Nuclear". Barcelona.	3 días

TERCER AÑO		
	LUGAR	DURACIÓN
ROTACIONES INTERNAS	Radiofísica-Medicina Nuclear	5 meses
	Radiofísica-Radioterapia	6,5 meses
ROTACIONES EXTERNAS	Braquiterapia de baja tasa de dosis, implantes de I-125	2 semanas

COMPLEJO ASISTENCIAL UNIVERSITARIO DE SALAMANCA	ITINERARIO FORMATIVO TIPO SERVICIO DE RADIOFISICA Y PROTECCION RADIOLOGICA	
--	---	---

CURSOS	"Dose determination in Radiotherapy: Beam characterisation, Dose calculation and Dose verification". (ESTRO ¹)	5 días
	"Instrumentación y control de calidad en medicina Nuclear". Barcelona	3 días

3. Objetivos específicos por rotación:

3.1. Rotación en Radiofísica-Radiodiagnóstico

Sistemas de imagen:

1. Fundamentos físicos de los equipos de diagnóstico. Tipos de equipos.
2. Tipos de estudios radiológicos. Interés clínico. Fundamento físico.
3. Criterios para la selección de equipos. Especificaciones. Características.
4. Realización de pruebas de aceptación de estado y constancia: parámetros mecánicos, radiológicos y verificación de blindajes.
5. Garantía y control de calidad de los diferentes componentes
6. Informatización: hardware, software, redes.

Dosimetría:

1. Tipos de detectores y su fundamento físico. Aceptación y control de calidad.
2. Medida y estimación de la dosis a paciente en diferentes estudios.
3. Niveles de dosis de referencia

Protección radiológica, normativa y legislación:

1. Cálculo de blindajes para diferentes equipos.
2. Diseño de salas de RX
3. Protección radiológica del paciente
4. Normativa y Legislación. Elaboración de informes.

DOTACIÓN DEL ÁREA			
	Nº		Nº
RMN / US	3 / 50	Mamografía	13
TAC	7	Equipos con dispositivo de escopia	34
Hemodinámica /Vascular	6	Otros Radiol. Convenc.	72
CR	12		

FACULTATIVOS QUE INTEGRAN LA UNIDAD	
Cargo	Nombre
Jefe de Unidad	D. Pablo Gómez Llorente
FEA	D. Jorge Hernández Rodríguez (60%)

¹ European Society for Therapeutic Radiology and Oncology. Organiza Cursos en diferentes ciudades europeas.

3.2. Rotación en Radiofísica-Radioterapia

Proceso de Radioterapia:

1. Consulta de Radioterapia.
2. Toma de datos del paciente. Sistemas de inmovilización.

Unidades de tratamiento en Radioterapia:

1. Radioterapia Superficial, Tomoterapia, Acelerador lineal, Braquiterapia de alta tasa.
2. Fundamentos físicos, especificaciones, aceptación, control de calidad.
3. Dosimetría física de haces y fuentes de radiación. Calibración.
4. Caracterización de los haces de tratamiento.
5. Equipamiento de medida. Especificaciones. Control de calidad.

Dosimetría Clínica:

1. Simulación virtual.
2. Planificación de un tratamiento. Algoritmos. Especificaciones. Control de calidad.
3. Cálculo de distribución de dosis.
4. Modificadores del haz: Tipos de cuñas; conformación de haces: MLC y protecciones.
5. Planificación en diferentes modalidades: RT3DC, IMRT, VMAT, Tomoterapia, SBRT
6. Sistemas de control de calidad individualizado de cada planificación de IMRT, VMAT, Tomoterapia
7. Hoja de tratamiento, envío de planificaciones a una red de Registro y Verificación
8. Inicio del tratamiento, verificación de los parámetros de un tratamiento en la unidad.
9. IGRT: fundamentos y control de calidad. MV-kV, MV-MV, CBCT
10. Braquiterapia: tipos de fuentes, implantes y algoritmos de reconstrucción geométrica.
11. Cálculo de dosis en braquiterapia.
12. Programa de Garantía de Calidad.

Protección Radiológica en Radioterapia:

1. Cálculo de blindajes.
2. Legislación, recomendaciones y normas.
3. Calibración y verificación de equipos de medida
4. Evaluación del riesgo radiológico: clasificación de zonas y señalización.
5. Planes de emergencia y simulacros.
6. Informes y documentación.

COMPLEJO ASISTENCIAL UNIVERSITARIO D SALAMANCA	ITINERARIO FORMATIVO TIPO SERVICIO DE RADIOFISICA Y PROTECCION RADIOLOGICA	 Sacyl
---	---	---

FACULTATIVOS QUE INTEGRAN LA UNIDAD	
Cargo	Nombre
FEA	D. Carlos Montes Fuentes

4. Rotaciones externas

Con el fin de que el futuro especialista alcance una formación completa según el programa de la especialidad y actualizada, se programan unas rotaciones externas para aquellas técnicas y modalidades de diagnóstico/terapia para los que no dispongamos de medios en nuestro centro.

En este sentido, últimamente la rotación para cubrir la formación en Braquiterapia de baja tasa de dosis y de implantes permanentes de I-125, se viene realizando en el Hospital Ramón y Cajal de Madrid. Esta rotación es obligatoria para todos los residentes, y se suele hacer en el 2º o a principios del 3º año de formación.

Objetivos:

- Fuentes empleadas en braquiterapia de baja tasa de dosis, calibración,
- control de hermeticidad y fugas. Protección radiológica
- Planificación de un implante
- Reconstrucción de implantes
- Calculo de la dosis. Algoritmos

En función del itinerario formativo individualizado de cada residente, hemos establecido contacto con un centro de prestigio en Estados Unidos, el Medical College de Wisconsin, para que a finales del 2º año o principios del 3er año realice una rotación en la que además de cubrir los objetivos de la rotación antes citada, conozca las técnicas mas avanzadas en la radiofísica de la radioterapia.

Objetivos:

- Tratamientos en radioterapia con control del movimiento de órganos
- Algoritmos de fusión deformable
- Radioterapia adaptativa

5. Guardias

Los residentes de la especialidad de RFH comenzarán a hacer guardias al cabo de 1 mes de su incorporación, y realizarán un promedio de 4 guardias por mes, bajo la supervisión del radiofísico que se encuentre de guardia

COMPLEJO ASISTENCIAL UNIVERSITARIO DE SALAMANCA	ITINERARIO FORMATIVO TIPO SERVICIO DE RADIOFISICA Y PROTECCION RADIOLOGICA	 Sacyl
--	---	--

DOTACIÓN DEL ÁREA			
	Nº		Nº
TAC-Simulador	1	Planificadores	3
Radiot. Superficial	1	Radioquirófano	1
Unidad de Tomoterapia	1	Braquiterapia Alta Tasa	1
Aceleradores lineales	2	Técnicas especiales: TBI/IMRT/SBRT/SRS/IGRT	SI

FACULTATIVOS QUE INTEGRAN LA UNIDAD	
Cargo	Nombre
Jefe de Unidad	D. Enrique de Sena Espinel
FEA	D. Carlos Martín Rincón
FEA	D ^a Sofía García Repiso
FEA	D. Moisés Sáez Beltrán
FEA	D. Jorge Hernández Rodríguez (40%)

3.3. Rotación en Radiofísica-Medicina Nuclear

Servicio de Medicina Nuclear:

1. Tipos de estudios, radiofármacos y dosis
2. Programa de Garantía de Calidad.

Equipamiento:

1. Especificaciones. Aceptación. Control de Calidad.
2. Verificaciones periódicas.
3. Tratamiento de la imagen.

Protección radiológica del paciente, del profesional y del público:

1. Vigilancia de la radiación y de la contaminación.
2. Entrada de radioisótopos. Gestión de los residuos radiactivos generados.
3. Diseño de las instalaciones y cálculo de blindajes.
4. Dosimetría de pacientes en diagnóstico.
5. Terapia con fuentes no encapsuladas: diseño de las salas de ingresos, dosimetría y dosis en órganos.
6. Legislación y reglamentación. Informes.

DOTACIÓN DEL ÁREA			
	Nº		Nº
Activímetros	3	Terapia Metabólica	SI
Gammacámara con SPECT	2	Terapia con Y-90 y Sm-152	SI
Gammacámara con SPECT-CT	1	Analizador multicanal	SI
PET-CT	1		

6. Actividades docente programadas

Sesiones clínicas:

Se realizan con una periodicidad bisemanal

Los temas están relacionados con la actividad del servicio y con los trabajos en desarrollo

Sesión bibliográfica:

1 cada semestre

Congresos:

Exposición previa en el Servicio de los trabajos que se expongan

Cursos ofertados a través de GESTION@FC sobre estadística

7. Objetivos de investigación

Investigación:

El especialista en formación recibirá ayuda y colaboración por parte del personal del servicio para la participación en trabajos de investigación y desarrollo de nuevos procedimientos y técnicas para la realización del trabajo diario.

En la actualidad estamos trabajando en:

Radiodiagnóstico:

- Control de Calidad en sistemas de registro digital de imagen
- Estimación de dosis a paciente

Radioterapia:

- Control de calidad de un MLC mediante película radiográfica
- Comparación de diferentes sistemas para el control de calidad de los tratamientos de IMRT
- Desarrollo de un programa de control de calidad optimizado para los sistemas de imagen (IGRT) de un acelerador lineal

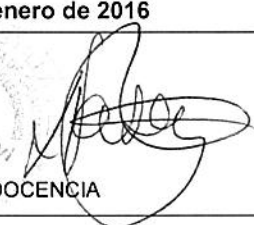
Medicina Nuclear:

- Tratamiento digital de la imagen médica: procesado, filtrado y reconstrucción tomográfica
- Simulación Monte Carlo de la instrumentación en Medicina Nuclear

- Dosimetría en terapia con radiofármacos no encapsulados

8. Evaluación

La evaluación de los especialistas en formación se realizará según los criterios generales de la Unidad Docente de Radio física Hospitalaria, y comprenderá: las entrevistas estructuradas, el informe del tutor, el informe del Jefe de la Unidad, si procede, la evaluación de cada rotación interna y externa, y la memoria del residente.

ELABORADO	APROBADO
Fecha : 21 de enero de 2016	Fecha: 26 de enero de 2016
 TUTOR COORDINADOR / JEFE DE UNIDAD DOCENTE	  COMISIÓN DE DOCENCIA

REGISTRO DE REVISIONES		
FECHA DE REVISIÓN (mm/aaaa)	ACTUALIZADO POR:	PRÓXIMA REVISIÓN (mm/aaaa)

