

LIBRO DEL RESIDENTE
de
RADIOFÍSICA HOSPITALARIA

Comisión Nacional de Radiofísica Hospitalaria

DATOS PERSONALES:

Nombre:	
Primer Apellido:	
Segundo Apellido:	
Dirección:	
Localidad:	
C.P.:	
Teléfono:	
Correo electrónico:	
Fecha de obtención del título de licenciado:	
Convocatoria en la que ha obtenido plaza:	
Fecha de toma de posesión:	

DATOS DE LA UNIDAD DOCENTE:

Unidad Docente:	
Hospital/Provincia:	
Responsable Unidad Docente	

TUTOR Y CAMBIOS DE TUTOR:

Nombre del Tutor:	
Correo electrónico del Tutor:	
Nombre del Tutor:	
Correo electrónico del Tutor:	
Fecha del cambio:	
Nombre del Tutor:	
Correo electrónico del Tutor:	
Fecha del cambio:	

ÍNDICE

1. Introducción.....	6
2. Calendario de rotaciones.....	11
3. Actividad investigadora.....	13
4. Asistencia a congresos, cursos y seminarios.....	15
5. Instrucciones para rellenar los campos de conocimientos.....	21
5.1. Tablas de formación teórica.....	21
5.2. Tablas de formación práctica.....	21
5.3. Tablas de actividades o proyectos destacables.....	21
6. Conocimientos básicos comunes a todas las áreas.....	22
6.1. Física de radiaciones.....	22
6.2. Metrología y dosimetría de radiaciones.....	22
6.3. Fundamentos de anatomía y fisiología humanas y oncología.....	23
6.4. Radiobiología.....	24
6.5. Fundamentos de la imagen médica.....	25
6.6. Estadística.....	25
6.7. Fundamentos sobre garantía y control de calidad.....	26
7. Área de Protección Radiológica.....	28
8. Área de Radioterapia.....	32
8.1. Radioterapia externa.....	32
8.1.1. Conocimiento y uso de los equipos.....	32
8.1.2. Dosimetría física.....	33
8.1.3. Adquisición de datos del paciente.....	34
8.1.4. Sistemas de planificación y cálculo de dosis. Dosimetría clínica.....	35
8.1.5. Técnicas de Radioterapia externa.....	36
8.1.6. Verificación de tratamientos.....	37
8.1.7. Garantía y control de calidad.....	38
8.2. Braquiterapia.....	41
8.2.1. Conocimiento y uso de los equipos.....	41
8.2.2. Especificaciones de fuentes.....	42
8.2.3. Técnicas de Braquiterapia.....	42
8.2.4. Planificación de tratamientos y cálculo de dosis.....	43
8.2.5. Garantía y control de calidad.....	44
9. Área de Radiodiagnóstico.....	46
9.1. Conocimientos y uso de los equipos.....	46
9.2. Dosimetría física.....	47
9.3. Dosimetría de pacientes.....	48
9.4. Garantía y control de calidad.....	49
10. Área de Medicina Nuclear.....	51
10.1. Equipos.....	51
10.2. Garantía y control de calidad.....	52
10.3. Dosimetría de pacientes.....	53
10.4. Tratamientos con fuentes no encapsuladas.....	54
11. Ultrasonidos (Actividad opcional).....	56
12. Resonancia Magnética (Actividad opcional).....	58
13. Actividades complementarias.....	60
13.1. Organización y gestión hospitalaria.....	60
13.2. Ética profesional.....	60
14. Entrevistas periódicas de tutor y residente.....	62
15. Adendum de bibliografía.....	68

1. INTRODUCCIÓN

El Libro del residente, de carácter obligatorio, es el instrumento en el que se registrarán las actividades que realiza cada residente durante su periodo formativo.

El libro es propiedad del residente, que lo cumplimentará con ayuda y supervisión de su tutor. Los datos que contengan estarán sujetos a la legislación aplicable sobre protección de datos de carácter personal y secreto profesional.

El plan de formación se basa en las siguientes premisas:

- En el Hospital existe una Unidad Docente dotada de los medios materiales y humanos necesarios para la formación de los residentes de Radiofísica Hospitalaria.
- Existe, al menos, un tutor de residentes designado por la Dirección del Hospital.
- Existe una Comisión de Docencia, presidida por el Jefe de Estudios, responsable de garantizar el cumplimiento de los requisitos legales.
- Existe un programa de formación de especialistas: conjunto de , programadas que el residente deberá realizar, como mínimo, durante su período de formación. La referencia docente es el Programa Nacional de la Especialidad de Radiofísica, elaborado por la Comisión Nacional.
- La asunción progresiva de responsabilidad.
- Una parte del tiempo total en el horario de trabajo del residente se dedicará al estudio y la investigación.
- El cumplimiento del procedimiento reglamentario para la gestión de las rotaciones externas.
- El registro de actividades en el libro del residente.
- Las evaluaciones formativas trimestrales.
- Las evaluaciones anuales de las rotaciones realizadas y del año docente en su conjunto.
- La evaluación final del período de formación.

El año docente se inicia con la llegada del residente.

El plan de formación de residentes tiene una duración de 3 años y se organiza en rotaciones para cubrir los requisitos de formación establecidos en el programa de la especialidad. Cada rotación se desarrolla mediante actividades que corresponden básicamente a cada una de las áreas de la Radiofísica Hospitalaria.

El programa incluye actividades organizadas en las siguientes categorías:

- a) Rotaciones internas.
- b) Rotaciones externas.
- c) Seminarios programados
- d) Investigación.
- e) Actividades complementarias: cursos, asistencia a congresos y puesta en marcha de nuevas técnicas.

Por otra parte, la asunción progresiva de responsabilidades es un elemento fundamental en el programa de formación y, como tal, se trata en este plan.

a) Rotaciones internas

Las rotaciones internas consisten en períodos de formación práctica realizados en las áreas de actividad de la propia unidad docente o en otras unidades del mismo hospital. Cada rotación interna se hace bajo la supervisión directa de un facultativo especialista con responsabilidad en el área, que realizará, junto con el tutor, la evaluación del residente en la rotación.

b) Rotaciones externas

Las rotaciones externas consisten en períodos de formación práctica realizados en servicios o unidades de otros centros sanitarios, docentes o de investigación

Las rotaciones externas deben ser autorizadas por el órgano competente de la Comunidad Autónoma. Esta autorización requiere el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- b1) Deben ser propuestas por el tutor a la Comisión de Docencia especificando los objetivos que se pretenden; éstos deben referirse a la ampliación de conocimientos o al aprendizaje de técnicas no practicadas en la unidad docente del Hospital y que, según el programa de formación, son necesarias o complementarias del mismo.
- b2) Deben realizarse preferentemente en centros acreditados para la docencia o en centros de reconocido prestigio.
- b3) El período de rotaciones no podrá superar los 7 meses en el conjunto del tiempo total de formación.
- b4) Que la Dirección Gerencia del Hospital se comprometa expresamente a seguir abonando al residente la totalidad de sus retribuciones, incluidas las derivadas de la atención continuada que realice durante la rotación externa.
- b5) Que la Comisión de Docencia de destino manifieste expresamente su conformidad con la rotación.

Cada rotación externa contará con un responsable en el servicio de destino que supervisará y evaluará al residente en la rotación.

El residente es responsable de trasladar un informe y evaluación de la rotación a su tutor y éste, a su vez, de trasladarlo a la Comisión de Docencia.

c) Seminarios

La programación de seminarios se realizará teniendo en cuenta el desarrollo de la actividad del servicio, de modo que se adecuen a la puesta en marcha de nuevas técnicas, al curso de los programas asistenciales o de proyectos de investigación de la unidad docente. También se tendrá en cuenta las necesidades de formación teórica de los residentes en aquellas áreas para las que sea precisa.

El tutor es el responsable de la programación de los seminarios, que se realizarán a propuesta del propio tutor o de otros miembros de la unidad, incluidos los residentes en formación.

En estos seminarios es obligatoria la participación de los residentes, salvo que estén realizando un período de rotación o alguna actividad externa en la fecha en que se realicen.

Los residentes impartirán seminarios a lo largo de su período de formación sobre temas de interés en las áreas en las que estén trabajando. También darán un seminario cada vez que participen en una actividad de formación externa en el que resumirán sus contenidos.

Puede considerarse una forma de seminarios las sesiones clínicas que pudieran desarrollarse bien en la Unidad Docente o en otra Unidad relacionada o incluso una sesión clínica general de todo el Hospital.

d) Sesiones bibliográficas

El Tutor y los residentes realizarán sesiones bibliográficas con una frecuencia, como mínimo, trimestral. El tutor propondrá un tema de trabajo sobre aspectos relacionados con la actividad en el área en que el residente esté realizando su rotación. Una vez realizadas, se presentará un resumen de la sesión en una reunión de la Unidad Docente.

e) Investigación

Tal y como se establece en la ley 44/2003, los profesionales sanitarios, tal como son los Especialistas en Radiofísica Hospitalaria, desarrollan funciones en los ámbitos asistencial, investigador, docente, de gestión clínica, de prevención y de información y educación sanitarias.

La investigación debe ser un área importante de actividad para la Unidad Docente de Radiofísica Hospitalaria. El Residente debe alcanzar un grado adecuado de entrenamiento en investigación al terminar su residencia..

f) Actividades complementarias

- *Asistencia a cursos.* Se facilitará la asistencia a cursos externos de formación de los residentes; particularmente a los organizados por sociedades científicas de nuestro ámbito, tales como los cursos sobre *Fundamentos de Física Médica* organizados por la Sociedad Española de Física Médica y otros similares.
- *Asistencia a congresos.* Uno de los objetivos del programa de formación consiste en la elaboración de comunicaciones científicas o profesionales para los congresos relacionados con la especialidad.
- *Desarrollo y puesta en marcha de nuevas técnicas.*
- *Programas de Doctorado.*: Se recomendará al Residente que se matricule en alguna Universidad en la que pueda desarrollar los estudios teóricos y de investigación que le permitan optar, al finalizar los mismos, al grado de doctor.
- *Docencia.* Los especialistas en formación participarán como docentes en los cursos organizados por el Servicio de Física Médica o por otros servicios hospitalarios con el consentimiento del tutor.

g) Asunción progresiva de responsabilidades

El sistema formativo de Residencia implica la asunción progresiva de responsabilidades y un nivel decreciente de supervisión a medida que se avanza en la adquisición de las competencias necesarias para el ejercicio autónomo de la profesión sanitaria de Especialista en Radiofísica Hospitalaria.

El procedimiento a seguir se basará en:

- Los residentes seguirán las indicaciones de los Especialistas de la Unidad Docente, sin perjuicio de plantearles cuantas cuestiones consideren necesarias. En todo caso, se considerará que cuando finalicen las rotaciones por las distintas áreas, estarán capacitados para asumir responsabilidad en las actividades propias del área. En principio, se seguirá la siguiente progresión:

- Durante el primer año de residencia, los Especialistas que realicen la supervisión del Residente visarán con su firma los documentos que hubiera elaborado el residente y que tengan algún tipo de influencia en la actividad asistencial.
- A partir del segundo año de residencia, la supervisión será decreciente. El Tutor, en cada caso, indicará a los Especialistas y al propio residente, qué grado de responsabilidad puede asumir este último en función de las características del área por la que haya rotado y por la que esté rotando el residente y del proceso individual de consecución de los objetivos establecidos, es decir, de las competencias adquiridas.
- Durante el último año de residencia, el Especialista en formación asumirá la máxima responsabilidad en la realización de un programa de control de calidad de equipamiento utilizado en Medicina Nuclear, en Radiodiagnóstico y en Protección Radiológica y elaborará los informes correspondientes que presentará al Tutor y al Especialista de cada área. Asimismo, asumirá la máxima responsabilidad en la determinación de las dosis a los pacientes en Medicina Nuclear y en Radiodiagnóstico. Por último, elaborará la documentación pertinente para inscribir a una instalación radiactiva y a otra de radiodiagnóstico (ambas reales o similares a las del Hospital) en el registro oficial de instalaciones, para lo cual realizará los cálculos de blindajes pertinentes en las mismas.
- También durante el último año de residencia, el Especialista en formación dirigirá, a) al menos una vez, la realización del protocolo de control de calidad de un acelerador lineal de electrones que permita revisar el estado de referencia del mismo, b) la realización, en un número de veces suficiente según el tutor, de la dosimetría en condiciones de referencia de las unidades de irradiación en Radioterapia y c) la realización con plena responsabilidad ante su tutor de un número de puestas en tratamiento de forma que cubran todas las patologías tratadas en Radioterapia durante su periodo de residencia.

h) Evaluación

El seguimiento y calificación del proceso de adquisición de competencias profesionales durante el periodo de residencia se llevará a cabo mediante las evaluaciones:

- Formativa
- Anual
- Final.

La evaluación formativa o continuada se realizará mediante entrevistas mensuales del Tutor y el residente, analizando la actividad anotada en el Libro del Residente. Asimismo, con carácter trimestral, como mínimo, se valorará por el tutor con el residente los avances o deficiencias en el desarrollo de la rotación correspondiente.

Al finalizar cada año se calificarán, por el tutor, los conocimientos, habilidades y actitudes del residente. Para ello se tendrán en cuenta: a) los informes de evaluación de las rotaciones; b) los resultados de otras valoraciones de actividades desarrolladas como participación en cursos, seminarios, congresos, reuniones o sesiones clínicas y actividades científicas y c) la opinión de los jefes de las unidades asistenciales en las que haya rotado el residente. El resultado de la evaluación anual se traslada a la Comisión de Docencia. El resultado puede ser:

- Positiva, si el residente ha alcanzado un nivel que permite considerar cumplidos los objetivos del programa.

- Negativa, si la valoración razonada por el tutor indica que no ha alcanzado dicho nivel. Estas evaluaciones negativas podrán ser recuperables en los supuestos establecidos y siguiendo el procedimiento oportuno (RD 183/2008).

Al finalizar la residencia, el Comité de Evaluación realizará una valoración del expediente completo de todo el periodo de residencia y lo calificará.

El Comité de Evaluación trasladará las calificaciones a la Comisión de Docencia que las publicará en su tablón de anuncios y podrán consultarse en la secretaría de la Comisión.

Podrán realizarse reclamaciones a la Comisión Nacional de la Especialidad sobre estas calificaciones en el plazo de 10 días tras su publicación según lo establecido en el RD 183/2008.

i) Normativa legal básica aplicable

1. Ley 44/2003 de 21 de noviembre, de ordenación de las profesiones sanitarias, BOE num. 280 de 22 de noviembre de 2003.
2. Real Decreto 1146/2006, de 6 de octubre, por el que se regula la relación laboral especial de residencia para la formación de especialistas en Ciencias de la Salud. BOE num 240 de 7 de octubre de 2006.
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. BOE num 45 de 21 de febrero de 2008.
4. Orden SCO/581/2008 de 22 de febrero, por la que se publica el Acuerdo de la Comisión de Recursos Humanos del sistema Nacional de Salud, por el que se fijan criterios generales relativos a la composición y funciones de las comisiones de docencia, a la figura del Jefe de Estudios de formación especializada y al nombramiento del tutor. BOE num 56 de 5 de marzo de 2008.

Rotaciones externas:

Hospital	Servicio/Área	Inicio	Final	Responsable docente

Otras actividades:

Miembro de comités o sociedades científicas

Denominación	Organismo /Sociedad	Periodo

Otras actividades (doctorado, proyectos de investigación, etc.)

Comentarios adicionales a las referencias de publicaciones realizadas con la participación del Residente (referencia bibliográfica completa, índice de impacto, etc.):

Otras actividades:

5. INSTRUCCIONES PARA RELLENAR LOS CAMPOS DE CONOCIMIENTOS

5.1. Tablas de formación teórica

En estas tablas aparecen, punto por punto, todos los apartados de la guía de la especialidad. La idea es que el residente valore sus propios conocimientos, en una escala de 1 a 5 (donde 1 equivale a tener conocimientos mínimos, 3 conocimientos suficientes y 5 conocimientos excepcionales).

Valor	Significado
0 / en blanco	Ningún conocimiento – No ha recibido ninguna información
1	Conocimientos mínimos – Conoce su existencia
2	Conocimientos rudimentarios
3	Conocimientos suficientes
4	Conocimientos detallados
5	Conocimientos avanzados

Cada punto tiene una columna para valorar los conocimientos a medida que avancen los años, pero **no se trata de rellenar cada apartado cada año**, si no de re-evaluar los conocimientos propios cada vez que estos lo requieran (por haber aumentado debido a una rotación o alguna tarea concreta).

5.2. Tablas de formación práctica

Se aconseja en estas tablas indicar el número de veces que ha realizado la práctica solo o acompañado o que la ha visto hacer. Sin embargo, no es un dato imprescindible.

Valor	Significado
HS	Actividad, práctica o procedimiento que ha Hecho Solo (número de veces realizada)
HA	Actividad, práctica o procedimiento que ha Hecho Acompañado (número de veces)
VH	Actividad, práctica o procedimiento que ha Visto Hacer (número de veces)

Al final de cada bloque de conocimientos teóricos o de formación práctica hay un espacio para la firma del tutor. De esta manera queda acreditado el conocimiento y/o saber hacer de los apartados que en estas figuran.

5.3. Tablas de actividades o proyectos destacables

En ellas el residente puede describir aquellos estudios o trabajos no pertenecientes a la rutina del servicio, como elaborar un protocolo, realizar un estudio sobre el comportamiento de una cámara de ionización, realizar las pruebas de aceptación de un equipo o cualquier otra empresa que tenga carácter excepcional o, como el propio nombre indica, destacable.

6. CONOCIMIENTOS BÁSICOS COMUNES A TODAS LAS ÁREAS

Nombre y Firma del Responsable Docente

6.1 Física de radiaciones

Bibliografía Consultada(añadir en páginas en blanco la que no quepa en esta tabla)

Formación Teórica	R1	R2	R3
Estructura de la Materia			
Radiaciones ionizantes y no-ionizantes			
Radiactividad			
Interacción de la radiación con la materia			
Efectos físicos de la radiación			

Actividades o Proyectos destacables realizados en este área

6.2 Metrología y dosimetría de radiaciones

Bibliografía Consultada(añadir en páginas en blanco la que no quepa en esta tabla)

Formación Teórica	R1	R2	R3
Fundamentos de Metrología			
Teoría de la medida. Incertidumbres y tolerancias			
Sistemas de medida. Técnicas e instrumentos			
Conceptos de dosis y kerma			
Teoría de la cavidad Bragg-Gray			
Magnitudes dosimétricas y sus relaciones			
Bases físicas de los diferentes sistemas de medida de la radiación			
Sistemas de dosimetría utilizados en la práctica hospitalaria			

Formación Práctica	R1	R2	R3
Usar diferentes sistemas de medida para comprender el alcance, limitaciones, cuidados en la utilización y problemas que puedan surgir en su manejo.			
Comparar y justificar el uso de diferentes sistemas de detección de radiaciones			
Analizar y justificar el uso de distintos dosímetros en situaciones clínicas diversas			
Evaluar las incertidumbres y tolerancias en las medidas de dosis			
Diseñar procedimientos para calibración o comparación de detectores que satisfagan unas condiciones previas sobre la incertidumbre del resultado			

Actividades o Proyectos destacables realizados en este área

6.3 Fundamentos de anatomía y fisiología humanas y oncología

Bibliografía Consultada(añadir en páginas en blanco la que no quepa en esta tabla)

Formación Teórica	R1	R2	R3
Bases de Anatomía			
Bases de Fisiología. Órganos y sistemas			
Identificación de estructuras anatómicas en la imagen clínica			
Bases de Oncología: Epidemiología, Etiología,...			
Biología del proceso tumoral			
Clasificación de tumores			
Modalidades de tratamiento del cáncer			

Actividades o Proyectos destacables realizados en este área

6.4 Radiobiología

Bibliografía Consultada(añadir en páginas en blanco la que no quepa en esta tabla)

Formación Teórica	R1	R2	R3
Introducción a la biología molecular y celular			
Repuesta de los tejidos a la radiación a nivel molecular y celular. Efectos deterministas y estocásticos			
Daño celular y curvas de supervivencia celular			
Respuesta macroscópica del tejido a la radiación			
Respuesta de tumores y tejido normal a la radiación a niveles terapéuticos. Dependencia con el fraccionamiento, la tasa y el volumen			
Modelos radiobiológicos			
Dosis de tolerancia y probabilidad de control tumoral. Efectos dosis-volumen. Modelos TCP (<i>Tumor Control Probability</i>) y NTCP (<i>Normal Tissue Control Probability</i>)			
Aplicaciones en la práctica clínica			
Bases biológicas del riesgo radiológico. Carcinogénesis, riesgos genéticos y somáticos para los individuos expuestos y para la población			
Efectos de la radiación en el embrión y el feto			

Formación Práctica	R1	R2	R3
Analizar los distintos modelos radiobiológicos (LQ, TCP, NTCP, ...)			
Averiguar cuáles son los modelos disponibles en los sistemas de planificación de la institución			
Averiguar cuáles son los modelos que se usan en situaciones clínicas habituales			
Investigar los parámetros clínicos usados en los modelos disponibles			
Calcular ejemplos prácticos (al menos con el modelo lineal cuadrático) de situaciones que se presentan en la práctica clínica habitual			

Actividades o Proyectos destacables realizados en este área

6.5 Fundamentos de la imagen médica

Bibliografía Consultada(añadir en páginas en blanco la que no quepa en esta tabla)

Formación Teórica	R1	R2	R3
Física de la formación de imágenes			
Principios básicos de las diferentes modalidades de imagen clínica			
Tratamiento de imágenes: filtros, algoritmos de reconstrucción,...			
Evaluación de la calidad de imagen: función de transferencia, ruido, resolución y contraste			
Sistemas de transmisión de imágenes. Protocolos DICOM (<i>Digital Imaging and Communications in Medicine</i>), ...			
Procesado de imágenes médicas			
Fusión de imágenes			
Sustracción de imágenes			
Sistemas de almacenamiento y gestión de imágenes médicas			

Formación Práctica	R1	R2	R3
Analizar y comparar imágenes anatómicas obtenidas con los distintos sistemas disponibles en el hospital: RX, US, TC, RM, SPECT, PET,...			
Analizar los métodos disponibles para valorar la calidad de imagen en cada una de las distintas modalidades disponibles en el hospital			
Identificar artefactos de imagen en cada una de las modalidades y analizar las posibles causas			
Investigar los agentes de contraste para cada modalidad de imagen.			
Identificar los sistemas de transferencia de imágenes disponibles en el hospital			

Actividades o Proyectos destacables realizados en este área

6.6 Estadística

Bibliografía Consultada(añadir en páginas en blanco la que no quepa en esta tabla)

Formación Teórica	R1	R2	R3
Estadística descriptiva			
Distribuciones de probabilidad. Parámetros fundamentales			
Teoría del muestreo. Estimación estadística			
Teoría estadística de las decisiones			
Aplicación al cálculo de incertidumbres			
Teoría de la correlación			
Diseño de estudios clínicos			

Formación Práctica	R1	R2	R3
Considerar los datos obtenidos en las medidas y en los controles de calidad como una muestra de una distribución. Interpretar estadísticamente los resultados. Analizar tendencias temporales y correlaciones entre variables			
Estimar las incertidumbres asociadas en cada proceso de medida, mediante la teoría de propagación de incertidumbres y según el procedimiento empleado			
Optimizar procedimientos de medida mediante el análisis de las incertidumbres implicadas			

Actividades o Proyectos destacables realizados en este área

6.7 Fundamentos sobre garantía y control de calidad

Bibliografía Consultada(añadir en páginas en blanco la que no quepa en esta tabla)

Formación Teórica	R1	R2	R3
Definición de calidad, garantía de calidad, control de calidad, estándares de calidad			
Gestión de calidad			
Normas nacionales e internacionales de calidad			
Programas de garantía de calidad			
Control de calidad			

Formación Práctica	R1	R2	R3
Identificar y analizar los distintos programas de garantía de calidad de la institución, generales y específicos			
Observar y participar en la elaboración de programas de garantía de calidad de acuerdo con las recomendaciones nacionales e internacionales.			

Actividades o Proyectos destacables realizados en este área

Nombre y Firma del Tutor

Observaciones sobre el desarrollo del apartado anterior

(a cumplimentar por o con el Visto Bueno del Tutor):

7. ÁREA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

Nombre y Firma del Responsable Docente

Equipos de uso habitual en el área

Bibliografía Consultada(añadir en páginas en blanco la que no quepa en esta tabla)

Formación Teórica	R1	R2	R3
Bases científicas de la Protección Radiológica			
Magnitudes y unidades en Protección Radiológica			
Detección de la radiación en Protección Radiológica			
Técnicas de protección radiológica			
Emisores beta			
Emisores gamma			
Gases radiactivos			
Características y uso clínico del I-131			
Justificación y optimización: principio ALARA (<i>As Low As Reasonably Achievable</i>)			
Principios básicos de la limitación de dosis			
Evaluación del riesgo radiológico			
Vigilancia de la radiación: Clasificación de áreas y de personal.			
Administración y organización de la Protección Radiológica			
Organizaciones y normas nacionales e internacionales			
Legislación nacional e internacional			
Áreas vigiladas y controladas			
Límites de dosis			
Requisitos de blindajes			
Procedimientos de notificación según normativa			
Niveles de referencia aceptables para procedimientos diagnósticos o terapéuticos			
Diseño de instalaciones. Cálculo de blindajes			

Formación Teórica	R1	R2	R3
Gestión de la seguridad radiológica			
Planes de emergencia			
Manipulación del material radiactivo. Transporte			
Características de los materiales radiactivos en uso en el hospital			
Propiedades físicas			
Emisiones de radiación			
Controles de bultos			
Tipos de paquetes (cantidades exentas y no exentas)			
Equipos de detección			
Estudio y valoración de contaminaciones			
Procedimientos de descontaminación radiactiva			
Gestión de residuos			
Controles de radiación			
Detectores			
Monitorización de áreas			
Control de calidad del equipamiento de medida de la radiación ambiental y contaminación radiactiva			
Procedimientos operativos de cada una de las áreas de trabajo según el tipo de fuentes y equipos empleados			
Cálculo de tasas de exposición			
Registros de radiación			
Monitorización de áreas y pacientes			
Medidas de radiación ambiental y superficial			
Frotis			
Dosimetría personal			

Formación Práctica	R1	R2	R3
Materiales/residuos radiactivos			
Conocer las características del material a partir de señales de los bultos de los materiales radiactivos.			
Determinar y participar en procedimientos adecuados para la recepción (revisión, inspección e inventario) de bultos con materiales radiactivos.			
Participar en la adecuada manipulación y almacenamiento de materiales radiactivos.			
Determinar si las condiciones de ventilación son adecuadas para el uso de gases radiactivos.			
Observar y participar en el proceso de gestión de residuos radiactivos líquidos, sólidos y gaseosos.			
Contaminación radiactiva			
Realizar controles de irradiación y contaminación			
Participar en procesos de descontaminación.			
Conocer el procedimiento a seguir para notificar a la autoridad competente una situación de contaminación radiactiva.			
Identificar y participar en el procedimiento adecuado para realizar frotis y controles de áreas de trabajo.			
Equipos			
Participar en la realización de control de calidad de equipos de medida			
Usar de manera correcta diversos equipos para el control de las dosis personales, ambientales y superficiales			
Dosimetría			
Observar y participar en el sistema local de control dosimétrico del personal.			
Analizar diferentes sistemas de dosimetría personal y de área			
Elaborar procedimientos de gestión de los dosímetros personales			

Formación Práctica	R1	R2	R3
Conocer los libros de registro de los controles de radiación, de los historiales dosimétricos, de medidas de reducción de dosis.			
Examinar los historiales dosimétricos del personal y comprobar la conciliación de los valores medidos con la clasificación del personal.			
Plan de emergencia			
Participar en los simulacros de emergencia			
Participar en la elaboración o discusión de los planes de emergencia para cualquier instalación radiactiva			
Documentos de PR			
Valorar la aplicación, dentro de la institución, de las leyes y recomendaciones vigentes			
Observar y participar en la elaboración de documentaciones preceptivas			
Observar y participar en la elaboración de programas de protección radiológica			
Observar y participar en la elaboración o actualización del Manual de PR del hospital			
Áreas de radiación			
Analizar las distintas áreas de radiación del hospital.			
Determinar si las señales colocadas son las adecuadas.			
Diseñar instalaciones y calcular blindajes			
Observar cómo se debe informar al personal sanitario, pacientes y público en materia de protección radiológica			
Participar en la gestión de utensilios y habitaciones usados por un paciente radiactivo.			
Identificar a la autoridad adecuada para notificar una excesiva exposición a la radiación o una administración equivocada de sustancias radiactivas.			
Identificar las medidas apropiadas para reducir los niveles de dosis y mantener la exposición tan baja como sea posible.			

Actividades o Proyectos destacables realizados en este área

Nombre y Firma del Tutor

Observaciones sobre el desarrollo del apartado anterior

(a cumplimentar por o con el Visto Bueno del Tutor):

8. ÁREA DE RADIOTERAPIA

8.1 Radioterapia externa

Nombre y Firma del Responsable Docente

8.1.1 Conocimiento y uso de los equipos

Equipo de uso habitual en el área – Equipos de Radioterapia Externa Disponibles

Bibliografía Consultada(añadir en páginas en blanco la que no quepa en esta tabla)

Formación Teórica	R1	R2	R3
Unidades de Rayos X de kilovoltaje			
Unidades de Cobalto			
Aceleradores lineales de electrones			
Sistemas de imagen en unidades de tratamiento			
Simuladores: convencionales, de TC, virtuales			
Sistemas de imagen para localización			
Otros aceleradores de partículas			

Formación Práctica	R1	R2	R3
Identificar los distintos componentes de los equipos de tratamiento e imagen con el ingeniero durante las intervenciones preventivas			
Manejar los equipos de tratamiento e imagen			
Participar en la selección de técnicas para la obtención de imágenes mediante TC, angiografías, US, RM, SPECT, etc., que se utilizan en terapia			
Verificar la transferencia de imágenes y otros datos mediante la red desde los sistemas de planificación a los aceleradores y entre aceleradores, y realizar un apropiado control de calidad del sistema de transferencia.			

Actividades o Proyectos destacables realizados en este área

8.1.2 Dosimetría física**Bibliografía Consultada(añadir en páginas en blanco la que no quepa en esta tabla)**

Equipo de uso habitual en el área – Sistemas Dosimétricos

Formación Teórica	R1	R2	R3
Caracterización y estudio de haces de radiación			
Definición de condiciones de referencia y terminología			
Determinación de la dosis en haces de fotones y electrones según los diferentes protocolos existentes			
Especificación de la dosis de referencia en la práctica clínica			
Dosimetría relativa:			
Variación de la dosis a lo largo del eje del haz: Rendimiento en profundidad			
Variación de la dosis perpendicularmente al eje del haz: Perfiles. Penumbra, homogeneidad, simetría			
Factores de campo. Contribución de la radiación dispersa del cabezal y del maniquí			
Parámetros de caracterización de haces de fotones y electrones			
Distribuciones de dosis 3D			
Efecto de los modificadores del haz (cuñas físicas y virtuales, compensadores,...)			
Métodos de adquisición y transferencia de datos para los sistemas de planificación. Requerimientos de cada sistema			

Formación Práctica	R1	R2	R3
Aplicar protocolos de dosimetría incluyendo el de uso general a nivel nacional			
Practicar con el material de medida utilizado para calibraciones: cámaras de ionización, diodos,...			
Realizar pruebas de constancia y de estabilidad de las cámaras de ionización			
Realizar medidas de intercomparación de cámaras para la determinación del factor de calibración según el protocolo empleado en la institución. Obtener los parámetros de corrección			
Realizar medidas con diferentes equipamientos (cámaras, diodos, películas, TLD,...) de:			
Dosis absolutas de fotones y electrones según el protocolo empleado en el hospital			
Formación Práctica	R1	R2	R3
Dosis relativas de fotones y electrones :			

Calidad del haz			
Variación de la dosis a lo largo del eje y perpendicularmente al eje para haces abiertos y con modificadores			
Factores de campo			
Factores de transmisión			
Realizar medidas de los parámetros geométricos			
Realizar medidas de coincidencia del haz radiante y el haz luminoso			
Realizar el informe del estado de referencia de una unidad de tratamiento de teleterapia			
Realizar las medidas adicionales necesarias para configurar una unidad de tratamiento en el planificador			

Actividades o Proyectos destacables realizados en este área

8.1.3 Adquisición de datos del paciente

Equipos de uso habitual en el área – Escáners, Simuladores, RM, PET, etc.

Bibliografía Consultada(añadir en páginas en blanco la que no quepa en esta tabla)

Formación Teórica	R1	R2	R3
Técnicas de simulación			
Posicionamiento del paciente			
Sistemas de inmovilización			
Adquisición de imágenes (sistemas radiográficos, TC, RM, ...)			
Contornos. Sistemas de adquisición.			
Control de calidad del proceso de obtención de imágenes			
Localización de volúmenes y órganos críticos			
Fusión de imágenes para localización tumoral			

Formación Práctica	R1	R2	R3
Especificar y justificar los criterios para seleccionar sistemas de imagen en Radioterapia (simulador, TC, RM ...)			
Participar en el uso de los sistemas de imagen utilizados para localización y diseño del tratamiento en la práctica clínica			
Preparar o verificar contornos y otros datos de pacientes para la planificación de tratamientos			
Comprender el proceso de definición de volúmenes anatómicos: CTV, PTV,...			

Actividades o Proyectos destacables realizados en este área

8.1.4 Sistemas de planificación y cálculo de dosis. Dosimetría clínica**Equipo de uso habitual en el área – Sistemas de planificación**

Bibliografía Consultada(añadir en páginas en blanco la que no quepa en esta tabla)

Formación Teórica

	R1	R2	R3
Especificación de dosis y volúmenes. Recomendaciones internacionales (ICRU50, ICRU62,...)			
Parámetros y funciones que intervienen en el cálculo de la dosis			
Principios de la planificación manual y con ordenador			
Cálculo de Unidades Monitor			
Sistemas de planificación computarizados			
Algoritmos de cálculo (1D, 2D, 3D)			
Herramientas en la planificación 3D: BEV, DRR, HDV			
Optimización y evaluación de la planificación			
Verificación de cálculos dosimétricos			
Transmisión de imágenes y datos			
Registro y archivo. Recomendaciones internacionales			

Formación Práctica

	R1	R2	R3
Introducir los datos necesarios para la configuración de una unidad de tratamiento			
Verificar la coincidencia de los datos del planificador con los medidos			
Verificar el proceso de transferencia de imágenes a sistemas de planificación de tratamientos			
Analizar los algoritmos utilizados localmente para el cálculo de dosis en fotones y electrones			
Analizar y valorar las propiedades y las limitaciones de los algoritmos implementados en los sistemas de planificación locales a partir de la información disponible (manuales, reuniones de grupos de usuarios, ...)			
Analizar y valorar los métodos utilizados para tener en cuenta heterogeneidades y defecto de tejido en irradiación con fotones			

Verificar los algoritmos de planificación utilizando maniqués adecuados, planificando una irradiación determinada y realizando medidas de dosis en las condiciones planificadas			
Realizar cálculos manuales de tiempos de tratamiento o Unidades Monitor para haces de fotones y electrones con distintas energías, para una amplia variedad de situaciones clínicas			

Actividades o Proyectos destacables realizados en este área			

8.1.5 Técnicas de Radioterapia externa

Bibliografía Consultada(añadir en páginas en blanco la que no quepa en esta tabla)			

Formación Teórica	R1	R2	R3
Técnicas convencionales:			
Campos regulares e irregulares			
Modificadores del haz: Cuñas, bolus, compensadores			
Colimación del haz: bloques, multiláminas			
Efectos de la oblicuidad, contigüidad y superposición de campos			
Efectos de la heterogeneidad			
Conceptos de normalización y ponderación de los haces			
Campos fijos y terapia de movimiento			
Técnicas avanzadas:			
3D conformada			
No coplanares			
Radioterapia de Intensidad Modulada (IMRT)			
Técnicas especiales:			
Campos extensos: irradiaciones totales corporales con fotones y electrones			
Haces estrechos: radiocirugía y radioterapia estereotáxica fraccionada			
Radioterapia intraoperatoria			
Tratamientos con haces de partículas pesadas			

Manejar el sistema de planificación con todas las herramientas disponibles			
Realizar planificaciones con ordenador (2D y 3D) viendo efectos de oblicuidad e inhomogeneidad			
Realizar planificaciones con ordenador (2D y 3D) usando imágenes de localización para un conjunto representativo de localizaciones tumorales, usando apropiados modificadores del haz como cuñas, bloques, multiláminas, compensadores o bolus.			

Formación Práctica	R1	R2	R3
---------------------------	-----------	-----------	-----------

Realizar planificaciones con ordenador (2D y 3D) con haces contiguos o superpuestos			
Realizar planificaciones 3D de, al menos, las siguientes localizaciones:			
Realizar planificaciones de radiocirugía y de radioterapia estereotáxica fraccionada			
Localización			
Cráneo			
SNC			
ORL			
Mama (con y sin áreas ganglionares)			
Pulmón			
Abdomen			
Próstata			
Vejiga			
Recto			
Ginecológicas			
Valorar y optimizar las planificaciones con las herramientas disponibles en el sistema (histogramas dosis-volumen, visualización 3D, NTCP, ...)			
Realizar un tratamiento de irradiación corporal total y superficial			
Realizar los informes dosimétricos correspondientes a estas planificaciones			
Verificar los cálculos individuales de pacientes en planes de tratamiento, usando un programa independiente de cálculo de Unidades Monitor teniendo en cuenta los diferentes factores			
Estudiar sistemas de planificación IMRT			

Actividades o Proyectos destacables realizados en este área

8.1.6 Verificación de tratamientos

Formación Teórica	R1	R2	R3
Verificación inicial del posicionamiento del paciente y de la planificación del tratamiento en el simulador o en la unidad de tratamiento			
Comprobación con imágenes portales			
Precisión geométrica, reproducibilidad y métodos de verificación			
Dosimetría in vivo			
Sistemas de registro y verificación			

Formación Práctica	R1	R2	R3
Introducir los parámetros físicos de la planificación en la ficha de tratamiento			
Transferir los parámetros de la planificación al acelerador			
Transferir los datos necesarios para la realización de los moldes y verificar los resultados			
Observar y analizar las verificaciones de las planificaciones en el simulador o en la unidad de tratamiento antes del tratamiento			
Observar y analizar la aplicación del tratamiento en la unidad			
Evaluar discrepancias entre imágenes portales y las imágenes de verificación hechas en el simulador o DRR			

Actividades o Proyectos destacables realizados en este área

8.1.7 Garantía y control de calidad**Equipo de uso habitual en el área – Equipos de medida rápida y otros dispositivos de control de calidad**

Formación Teórica	R1	R2	R3
Revisiones periódicas de cálculos y parámetros de tratamiento			
Revisiones de las fichas individuales de tratamiento			
Diseño y realización de programas de garantía de calidad en los aspectos asociados al equipamiento y la dosimetría			
Normas y recomendaciones de calidad nacionales e internacionales en radioterapia externa			
Selección de equipos:			
Definición de especificaciones técnicas			
Comprobación de características			
Pruebas de aceptación, de referencia y de constancia del equipamiento			
Control de calidad:			
Instrumentación y equipos de medida			
Unidades de tratamiento			
Sistemas de planificación			
Simuladores			
Dosimetría clínica			

Formación Práctica	R1	R2	R3
Analizar y comentar el programa de Garantía de Calidad en Radioterapia del hospital en los aspectos relativos al equipamiento de Radioterapia externa			
Participar en la aceptación de unidades de tratamiento o cualquier otro equipamiento, cuando sea posible.			
Realizar el control de calidad periódico del equipamiento:			
Instrumentación y equipos de medida			
Unidades de tratamiento			
Sistemas de planificación			
Elaborar los informes correspondientes			
Discutir el papel del control de calidad en el funcionamiento de los equipos			
Discutir cómo el control de calidad reduce el riesgo de un accidente en Radioterapia			
Conocer, evaluar y discutir accidentes producidos			

Actividades o Proyectos destacables realizados en este área

Nombre y Firma del Tutor

Observaciones sobre el desarrollo del apartado anterior

(a cumplimentar por o con el Visto Bueno del Tutor):

8.2 Braquiterapia

Nombre y Firma del Responsable Docente

Bibliografía Consultada(añadir en páginas en blanco la que no quepa en esta tabla)

8.2.1 Conocimiento y uso de los equipos

Equipos de uso habitual en el área – Equipos de Braquiterapia

Formación Teórica

	R1	R2	R3
Tipos de radionúclidos			
Fuentes radiactivas encapsuladas: características selección y diseño de fuentes			
Aplicadores			
Sistemas de carga diferida (LDR, HDR, PDR)			
Equipos de calibración de fuentes			
Sistemas de imagen para braquiterapia			

Formación Práctica

	R1	R2	R3
Justificar la elección de fuentes en Braquiterapia y las razones para su uso en una situación clínica particular			
Manejar las fuentes radiactivas y sus accesorios			
Asistir a la preparación de las fuentes para uso clínico			
Observar y valorar el mantenimiento preventivo de los distintos equipos de carga diferida automática			
Identificar los distintos componentes de los equipos de carga diferida automática con el Ingeniero del Sistema durante las intervenciones de mantenimiento preventivo			
Manejar los equipos de carga diferida			

Actividades o Proyectos destacables realizados en este área

8.2.2 Especificaciones de fuentes

Equipo de uso habitual en el área – Sistemas dosimétricos

Formación Teórica	R1	R2	R3
Caracterización de la emisión de las fuentes. Actividad. Tasa de kerma en aire de referencia			
Definición del rendimiento de las fuentes. Protocolos nacionales e internacionales			
Métodos de dosimetría			

Formación Práctica	R1	R2	R3
Determinar la tasa de kerma en aire de las fuentes en uso en el hospital, usando el equipamiento disponible			

Actividades o Proyectos destacables realizados en este área

8.2.3 Técnicas de Braquiterapia

Formación Teórica	R1	R2	R3
Selección de fuentes			
Preparación de fuentes			
Procedimientos de trabajo			
Aplicaciones de carga directa			
Aplicaciones de carga diferida (manual y automática)			
Implantes permanentes y temporales			
Aplicaciones estándar: implantes de baja tasa de dosis. Sistemas de implantación y de cálculo de dosis clásicos: sistema de París, de Manchester ...			
Extensión a otros tipos de implantes: HDR, PDR			
Técnicas especiales:			
Implantes permanentes de semillas			
Implantes oftálmicos			
Implantes esterotáxicos			

Formación Práctica	R1	R2	R3
Observar y participar en el proceso clínico completo (localización en el simulador, planificación del tratamiento y aplicación del tratamiento) de todas las modalidades disponibles en el hospital (carga directa y carga diferida manual y automática)			

Actividades o Proyectos destacables realizados en este área

8.2.4 Planificación de tratamientos y cálculo de dosis**Equipo de uso habitual en el área – Sistemas de planificación**

Formación Teórica**R1 R2 R3**

Formalismos generales			
Estructura general de los sistemas de planificación de BT. Datos necesarios para la configuración de los sistemas de planificación			
Sistemas de toma de datos. Localización de fuentes.			
Algoritmos de reconstrucción			
Algoritmos de cálculo			
Optimización y evaluación de la planificación			
Especificación de dosis y volúmenes de acuerdo con protocolos internacionales. Sistemas de cálculo de dosis clásicos: sistema de París, de Manchester ...			

Formación Práctica**R1 R2 R3**

Investigar los tipos de algoritmos usados localmente para el cálculo de dosis. Comprobar el algoritmo y ver limitaciones			
Calcular tiempos de tratamiento usando métodos manuales			
Realizar distribuciones de dosis de braquiterapia usando sistemas computarizados			
Investigar los métodos de especificación de dosis en las aplicaciones intersticiales e intracavitarias empleados en el hospital. Contrastar con las recomendaciones internacionales			

Actividades o Proyectos destacables realizados en este área

8.2.5 Garantía y control de calidad

Equipo de uso habitual en el área – Equipos de control de calidad

Formación Teórica	R1	R2	R3
Diseño y realización de programas de garantía de calidad en los aspectos asociados al equipamiento y la dosimetría.			
Normas y recomendaciones de calidad nacionales e internacionales en Braquiterapia			
Selección de equipos			
Definición de especificaciones			
Comprobación de características			
Pruebas de aceptación, de referencia y de constancia			
Control de calidad:			
Instrumentos y equipos de medida			
Fuentes y aplicadores			
Unidades de tratamiento			
Sistemas de planificación y cálculo			
Accesorios utilizados para la reconstrucción espacial del implante			
Sistemas de imagen			
Dosimetría clínica			

Formación Práctica	R1	R2	R3
Analizar y comentar el programa de Garantía de Calidad en Radioterapia de la Institución, en los aspectos relativos al equipamiento de Braquiterapia.			
Realizar el control de calidad periódico del equipamiento de Braquiterapia:			
Instrumentación y equipos de medida			
Fuentes y aplicadores			
Equipos de carga diferida automáticos			
Sistemas de planificación y cálculo			
Sistemas de imagen			
Realizar los informes correspondientes			

Actividades o Proyectos destacables realizados en este área

Nombre y Firma del Tutor

Observaciones sobre el desarrollo del apartado anterior

(a cumplimentar por o con el Visto Bueno del Tutor):

9. ÁREA DE RADIODIAGNÓSTICO

Nombre y Firma del Responsable Docente

9.1 Conocimiento y uso de los equipos

Bibliografía Consultada(añadir en páginas en blanco la que no quepa en esta tabla)

Formación Teórica	R1	R2	R3
Fundamentos de los equipos de Radiodiagnóstico:			
Producción de rayos X. Espectro energético. Parámetros que lo modifican.			
Formación de la imagen de rayos X. Contraste. Resolución espacial. Ruido. Artefactos			
Colimación. Radiación dispersa. Rejillas			
Geometría de la imagen radiográfica. Amplificación. Distorsión.			
Equipos			
Tubos y generadores de rayos X. Propiedades.			
Cadena de imagen:			
Placa radiográfica. Características de la película radiográfica. Pantallas de refuerzo. Procesadoras. Negatoscopios			
Intensificadores de imagen			
Sistemas receptores de imagen digital.			
Ser capaz de definir y explicar de las funciones que caracterizan a un sistema de imagen: MTF, NPS, DQE			
Características del PACS instalado en el Hospital y ser capaz de utilizar los recursos básicos del sistema			
Características de los equipos de radiodiagnóstico:			
Radiográficos			
Mamógrafos			
Equipos dentales			
Telemandos			
Arcos de quirófano			
Equipos vasculares y de hemodinámica			
Tomógrafos computarizados (TC)			
Introducción a los principales procedimientos			
Estudios simples. Proyecciones más frecuentes			
Estudios complejos. Urografías. Estudios digestivos			
Estudios de mamografía			
Radiografía dental			
Procedimientos intervencionistas: vasculares y de hemodinámica			
Estudios de TC			

Formación Práctica	R1	R2	R3
Observar y valorar el mantenimiento preventivo de los equipos e identificar sus componentes con el Ingeniero del Sistema durante las intervenciones de mantenimiento preventivo			
Manejar los distintos tipos de equipos y sistemas receptores de imagen: convencionales, telemandos, mamógrafos, dentales, arcos de quirófano, vasculares, TC,...			
Analizar y comentar criterios de selección de equipos y sistemas de medida			

Actividades o Proyectos destacables realizados en este área

9.2 Dosimetría física

Equipo de uso habitual en el área – Sistemas dosimétricos

Bibliografía Consultada(añadir en páginas en blanco la que no quepa en esta tabla)

Formación Teórica	R1	R2	R3
Dosimetría del haz de radiación en radiodiagnóstico			
Rendimiento			
Sistemas de medida: cámaras de ionización, detectores de semiconductor, dosímetros de termoluminiscencia, películas radiográficas			
Caracterización del haz			
Filtración total			
Calidad del haz			
Equipos para la medida de la tensión, la corriente y el tiempo. Analizadores compactos			

Formación Práctica	R1	R2	R3
Manejar los distintos tipos de detectores que se emplean en la dosimetría para radiodiagnóstico: cámaras de ionización, diodos, dosímetros de termoluminiscencia, películas radiográficas.			
Conocer los parámetros básicos de funcionamiento de un lector TLD: Ciclo de calentamiento, corriente oscura, luz de referencia y sensibilidad. Ser capaz de describir los posibles efectos los posibles efectos en la lectura dosimétrica de cambios en estos parámetros. Caracterizar un conjunto de dosímetros para su uso en dosimetría a pacientes: elección de dosímetros, cálculo de factores individuales de calibración			
Realizar comprobaciones de constancia de detectores mediante su intercomparación			
Traspasar factores de calibración de los detectores de referencia a otros			

Actividades o Proyectos destacables realizados en este área

9.3 Dosimetría de pacientes

Bibliografía Consultada(añadir en páginas en blanco la que no quepa en esta tabla)

Formación Teórica	R1	R2	R3
Indicadores de dosis. Dosis en la superficie de entrada. Producto dosis-área. Producto dosis-longitud.			
Niveles de referencia			
Estimación de dosis en órganos de pacientes. Métodos y programas de cálculo			
Dosimetría en procedimientos de alta dosis. Dosis de interés.			

Formación Práctica	R1	R2	R3
Medir niveles de referencia en las distintas salas con el indicador de dosis adecuado para cada caso (DES, Dosis-Área, Dosis-Longitud,...) como parámetro de control de calidad del procedimiento global. Analizar los resultados estadísticamente para la toma de decisiones			
Estimar dosis en órganos empleando los métodos y programas adecuados (EffDose, CTDose, ImpaCT)			
Medir de forma individualizada la dosis de interés en cada caso en pacientes sometidos a procedimientos de alta dosis			

Actividades o Proyectos destacables realizados en este área

9.4 Garantía y control de calidad

Equipo de uso habitual en el área – Equipos de control de calidad

Formación Teórica	R1	R2	R3
Selección de equipos			
Definición de especificaciones			
Comparación de características			
Pruebas de aceptación, del establecimiento del estado de referencia inicial y de constancia del equipamiento. Parámetros geométricos, dosimétricos y de calidad de imagen			
Diseño y realización de programas de garantía de calidad en radiodiagnóstico. Normas y recomendaciones de calidad nacionales e internacionales			
Control de calidad de la instrumentación de medida: calibración e intercomparación			

Formación Práctica	R1	R2	R3
Manejar la instrumentación necesaria para la realización de los controles de calidad de los equipos para radiodiagnóstico: multímetros, maniqués de control de calidad de la geometría del haz, maniqués de control de calidad de imagen			
Diseñar maniqués sencillos que se adapten a las necesidades particulares para la realización de los controles			
Realizar las pruebas de control de calidad de los diferentes tipos de equipos y sistemas receptores de imagen, de acuerdo con protocolos nacionales e internacionales.			
Equipos convencionales			
Telemandos			
Mamógrafos			
Dentales			
Arcos de quirófano			
Vasculares			
TAC			
Dispositivos de visualización de imágenes			
Investigar y comentar posibles mejoras en las técnicas de imagen			
Elaborar los informes correspondientes sobre el estado de los equipos			

Actividades o Proyectos destacables realizados en este área

Nombre y Firma del Tutor

Observaciones sobre el desarrollo del apartado anterior

(a cumplimentar por o con el Visto Bueno del Tutor):

10. ÁREA DE MEDICINA NUCLEAR

Nombre y Firma del Responsable Docente

10.1 Equipos

Equipo de uso habitual en el área – Equipos de Medicina Nuclear

Bibliografía Consultada(añadir en páginas en blanco la que no quepa en esta tabla)

Formación Teórica	R1	R2	R3
Fundamentos			
Radisótopos empleados. Características de los radionucleidos			
Obtención de los radionucleidos			
Radiofármacos.			
Captación de los radiofármacos por el organismo. Período biológico efectivo			
Estudios morfológicos y funcionales			
Exploraciones gammagráficas más frecuentes y radiofármacos usados			
Principios físicos de la tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT)			
Principios físicos de la Tomografía por emisión de positrones (PET)			
Estadística. Errores de conteo			
Equipos			
Activímetros			
Gammacámaras : planares, Sistemas SPECT y PET,			
Contadores gamma,			
Contadores beta,			
Sondas intraoperatorias			
Programas de análisis de imagen y funciones			
Cámaras de multi-imagen			
Procesadoras, etc.			

Formación Práctica	R1	R2	R3
Observar y valorar el mantenimiento preventivo de los equipos e identificar sus componentes con el Ingeniero del Sistema durante las intervenciones de mantenimiento preventivo.			
Manejar los equipos de diagnóstico y la instrumentación auxiliar empleados en Medicina Nuclear: actinímetros, gammacámaras planares, SPECT y PET, programas de procesado y tratamiento de imágenes y datos ...			
Analizar y comentar criterios de selección de equipos y sistemas de medida			

Actividades o Proyectos destacables realizados en este área

10.2 Garantía y control de calidad

Equipo de uso habitual en el área – Equipos y Fuentes de control de calidad

Bibliografía Consultada(añadir en páginas en blanco la que no quepa en esta tabla)

Formación Teórica	R1	R2	R3
Selección de equipos			
Definición de especificaciones			
Comparación de características			
Pruebas de aceptación, del establecimiento del estado de referencia inicial y de constancia del equipamiento			
Control de calidad de la instrumentación de medida			
Garantía de calidad del equipamiento y de la imagen. Control de calidad periódico			
Normas y recomendaciones de calidad en MN nacionales e internacionales			

Formación Práctica	R1	R2	R3
Manejar el material empleado para las medidas de control de calidad de la instrumentación			
Fuentes de estabilidad			
Dispositivos para pruebas geométricas			
Maniqués de resolución temporal y espacial			
Maniqués uniformidad planar y tomográfica			
Diseñar maniqués sencillos que se adapten a las necesidades particulares para la realización de los controles			

Formación Práctica	R1	R2	R3
Realizar las pruebas de control de calidad de los diferentes tipos de equipos de acuerdo con protocolos nacionales e internacionales.			
Activímetros			
Gammacámaras planares			
SPECT			
PET			
Sondas Intraoperatorias			
Elaborar los informes correspondientes sobre el estado de los equipos			
Investigar y comentar posibles mejoras en las técnicas de imagen			

Actividades o Proyectos destacables realizados en este área

10.3 Dosimetría de pacientes

Equipo de uso habitual en el área – Sistemas dosimétricos

Bibliografía Consultada(añadir en páginas en blanco la que no quepa en esta tabla)

Formación Teórica	R1	R2	R3
Dosimetría interna. Métodos de cálculo. Modelos estándar de distribución de radiofármacos			
Dosimetría clínica y dosis típicas en los procedimientos estándar de diagnóstico. Actividades de referencia			

Formación Práctica	R1	R2	R3
Manejar los procedimientos destinados a la estimación de la dosis en órganos de pacientes sometidos a procedimientos diagnósticos en aquellos casos en que se precise, empleando los formalismos y modelos más conocidos (ICRP, MIRD)			
Manejar programas de cálculo de dosis a pacientes en medicina nuclear (OLINDA, MABDOSE...)			

Actividades o Proyectos destacables realizados en este área

10.4 Tratamientos con fuentes no encapsuladas

Equipo de uso habitual en el área – Fuentes no encapsuladas y detectores de contaminación utilizados

Formación Teórica

	R1	R2	R3
Procedimientos de terapia			
Elección del radionúclido y el radiofármaco. Propiedades físicas, cinética y distribución			
Consideraciones radiobiológicas			
Técnicas dosimétricas			
Procedimientos generales en el manejo de esta clase de fuentes			

Formación Práctica

	R1	R2	R3
Discutir las características de las fuentes y las razones para su elección en una situación clínica práctica			
Observar el proceso clínico de administrar este tipo de radionúclidos a pacientes y el subsecuente control de estos			
Manejar el material empleado en la toma de datos para la medida de dosis en órganos: activímetros, cámaras de ionización, gammacámaras,...			
Calibrar la instrumentación empleada para la toma de datos mediante maniqués apropiados en cada caso			
Emplear los formalismos existentes para la adquisición de datos y el cálculo de dosis en órganos (MIRD)			
Elaborar procedimientos de protección radiológica y garantía de calidad para la realización de estos tratamientos			

Actividades o Proyectos destacables realizados en este área

Nombre y Firma del Tutor

Observaciones sobre el desarrollo del apartado anterior

(a cumplimentar por o con el Visto Bueno del Tutor):

11. ULTRASONIDOS (actividad opcional)

Nombre y Firma del Responsable Docente

Equipo de uso habitual en el área – Equipos de ultrasonidos

Bibliografía Consultada(añadir en páginas en blanco la que no quepa en esta tabla)

Formación Teórica

	R1	R2	R3
Naturaleza de los US. Propagación			
Transductores			
Aplicaciones clínicas en diagnóstico y en terapia			
Formación y tratamiento de imágenes			
Descripción general de los equipos. Garantía y control de calidad			
Efectos biológicos y seguridad			

Actividades o Proyectos destacables realizados en este área

Nombre y Firma del Tutor

Observaciones sobre el desarrollo del apartado anterior

(a cumplimentar por o con el Visto Bueno del Tutor):

12. RESONANCIA MAGNÉTICA (actividad opcional)

Nombre y Firma del Responsable Docente

Equipo de uso habitual en el área – Equipos de resonancia magnética

Bibliografía Consultada(añadir en páginas en blanco la que no quepa en esta tabla)

Formación Teórica

	R1	R2	R3
Campo magnético e imanes. Propiedades magnéticas de la materia			
Conducta de un núcleo bajo un campo magnético. Excitación. Relajación			
Obtención de imágenes. Artefactos.			
Aplicaciones clínicas			
Espectroscopía			
Efectos biológicos y seguridad			
Componentes de un equipo de RM			
Garantía y control de calidad			

Actividades o Proyectos destacables realizados en este área

Nombre y Firma del Tutor

Observaciones sobre el desarrollo del apartado anterior

(a cumplimentar por o con el Visto Bueno del Tutor):

13. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Nombre y Firma del Responsable Docente

13.1 Organización y gestión hospitalaria

Formación	R1	R2	R3
El Sistema de Salud			
Regulaciones nacionales y directivas europeas			
Guías y recomendaciones de organizaciones nacionales e internacionales			
Consideraciones éticas en la práctica médica			
Principios de gestión aplicados en departamentos hospitalarios y proyectos			
Recursos humanos			
Principios de gestión de personal			
Organización de los Servicios o Unidades			
Asesoramiento en la compra de material			

13.2 Ética profesional

Formación Práctica	R1	R2	R3
Conocer el código deontológico de la especialidad			
Discutir casos prácticos en los que se puedan tomar opciones distintas			

Nombre y Firma del Tutor

Observaciones sobre el desarrollo del apartado anterior

(a cumplimentar por o con el Visto Bueno del Tutor):

14. ENTREVISTAS PERIÓDICAS DE TUTOR Y RESIDENTE

(Mínimo 4 por cada año formativo)

R1: Primer año formativo:

R2: Segundo año formativo:

R3: Tercer año formativo:

15. ADENDUM DE BIBLIOGRAFÍA