

**MODULO PROFESIONAL: DOSIMETRÍA FÍSICA Y CLÍNICA**

<b>CÓDIGO:</b>	1360
<b>NORMATIVA:</b>	Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre. Decreto 188/2015, de 12 noviembre.
<b>DURACIÓN:</b>	155 HORAS

**UNIDADES DE COMPETENCIA:**

**UC0389\_3:** Operar con la dosimetría en radioterapia, aplicando los fundamentos fisicomatemáticos en el uso de las radiaciones ionizantes.

**COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES QUE CONTRIBUYE A ALCANZAR EL MÓDULO:**

- a- Diferenciar imágenes normales y patológicas. a niveles básicos, aplicando criterios anatómicos.
- c- Verificar el funcionamiento de los equipos, aplicando procedimientos de calidad y seguridad.
- h- Realizar la dosimetría clínica mediante la simulación virtual del tratamiento.
- j- Realizar la dosimetría física de los equipos de tratamiento según las condiciones del programa de garantía de calidad.
- l- Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.
- m- Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.
- n- Organizar, coordinar equipos de trabajo y asegurar el uso eficiente de los recursos, con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presenten.
- ñ- Comunicarse con sus iguales, superiores, usuarios y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados, y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- o- Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa o institución para la que se trabaje.
- p- Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todas las personas», en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

**OBJETIVOS GENERALES A LOS QUE CONTRIBUYE EL MÓDULO PROFESIONAL:**

- a- Interpretar y cumplimentar documentación sanitaria del servicio de radioterapia, utilizando aplicaciones informáticas para organizar y gestionar el área de trabajo.
- c- Reconocer las características anatomofisiológicas y patológicas básicas, para establecer diferencias entre imágenes normales y patológicas.
- d- Aplicar procedimientos de puesta en marcha y mantenimiento para verificar el funcionamiento de los equipos.

- e- Aplicar protocolos de calidad y seguridad en la preparación de los equipos para verificar el funcionamiento de los mismos.
- l- Manejar aplicaciones informáticas para realizar dosimetrías clínicas.
- o- Aplicar técnicas de medida para realizar la dosimetría física de los equipos de tratamiento.
- p- Relacionar la acción de las radiaciones ionizantes con los efectos biológicos para aplicar procedimientos de protección radiológica.
- q- Interpretar las normas en los procedimientos de trabajo y la gestión del material radiactivo para aplicar la protección radiológica.
- s- Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
- t- Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.
- u- Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.
- v- Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización, la coordinación de equipos de trabajo y asegurar el uso eficiente de los recursos.
- w- Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.
- y- Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias, para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todas las personas».
- z- Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.
- bb- Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

- RA1:** Define el equipamiento necesario para realizar la dosimetría física, describiendo su funcionamiento y aplicaciones
- RA2:** Define el procedimiento para realizar la dosimetría física en radioterapia, basándose en criterios de calidad en radioterapia
- RA3:** Aplica los principios de radiobiología, justificando el empleo de las radiaciones ionizantes en los tratamientos radioterápicos
- RA4:** Realiza planes dosimétricos clínicos para tratamientos de **teleterapia**, relacionándolos con la prescripción
- RA5:** Realiza planes dosimétricos clínicos para tratamientos de **braquiterapia**, relacionándolos con la prescripción

RELACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO Y  
LOS OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO:

OBJETIVOS GENERALES	RESULTADOS DE APRENDIZAJE				
	RA 1	RA 2	RA 3	RA 4	RA 5
a	X	X	X	X	X
c				X	X
d	X	X		X	X
e	X	X		X	X
l	X	X		X	X
o		X	X	X	X
p			X		
q			X	X	X
s	X	X	X	X	X
t	X	X	X	X	X
u	X	X	X	X	X
v	X	X	X	X	X
w	X	X	X	X	X
y	X	X	X	X	X
bb	X	X	X	X	X

CORRESPONDENCIA DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO CON LOS  
CONTENIDOS:

	RA1	RA2	RA3	RA4	RA5
CB 1	X				
CB 2		X			
CB 3			X		
CB 4				X	
CB 5					X

CB 1:	Definición del <b>equipamiento</b> necesario para realizar la dosimetría física
CB 2:	Definición del <b>procedimiento</b> para realizar la dosimetría física en radioterapia
CB 3:	Aplicación de los principios de la <b>radiobiología</b> a la radioterapia
CB 4:	<b>Realización</b> de las dosimetrías clínicas para los tratamientos de <b>teleterapia</b>
CB 5:	<b>Realización</b> de las dosimetrías clínicas para los tratamientos de <b>braquiterapia</b>

**CORRESPONDENCIA ENTRE LOS RA DEL MÓDULO Y LAS REALIZACIONES PROFESIONALES ASOCIADAS A LA UNIDAD DE COMPETENCIA**

**Operar con la dosimetría en radioterapia, aplicando los fundamentos fisicomatemáticos en el uso de las radiaciones ionizantes**

	RA1	RA2	RA3	RA4	RA5
RP1	X	X			
RP2	X	X	X		
RP3	X	X		X	
RP4	X	X			X
RP5	X	X			

RP1: Colaborar en el ajuste de la dosis de radiación para administración del tratamiento radioterápico a pacientes susceptibles, aplicando fundamentos matemáticos y físicos, según protocolos establecidos y normativa aplicable.

RP2: Colaborar en la identificación de efectos biológicos ocasionados por las radiaciones ionizantes, para conseguir eficacia en el diagnóstico y en el tratamiento de enfermedades, evitando la aparición de secuelas en el paciente.

RP3: Realizar determinaciones de dosimetría clínica, según los protocolos establecidos de planificación de tratamientos de **teleterapia**, para ajustar la dosis requerida, cumpliendo la normativa aplicable y bajo supervisión facultativa.

RP4: Realizar determinaciones de dosimetría clínica, según los protocolos establecidos de planificación de tratamientos de **braquiterapia**, para ajustar la dosis requerida, cumpliendo la normativa aplicable y bajo supervisión facultativa.

RP5: Colaborar en la comprobación, mediante dosimetría física, de las dosis de radiación generadas por los equipos, para verificar que son las requeridas y se encuentran dentro de los límites permitidos, según protocolos establecidos y cumpliendo la normativa aplicable

**UNIDADES DIDÁCTICAS Y TEMPORALIZACIÓN:**

Se establecen las siguientes Unidades Didácticas:

- UD1 Definición del equipamiento necesario para realizar la dosimetría física.
- UD2 Definición del procedimiento para realizar la dosimetría física en radioterapia
- UD3 Aplicación de los principios de la radiobiología a la radioterapia
- UD4 Realización de las dosimetrías clínicas para los tratamientos de teleterapia
- UD5 Realización de las dosimetrías clínicas para los tratamientos de braquiterapia

Relación de cada UD con los Resultados del Aprendizaje del Módulo Profesional

	RA1	RA2	RA3	RA4	RA5
<b>UD1</b>	<b>X</b>				
<b>UD2</b>		<b>X</b>			
<b>UD3</b>			<b>X</b>		
<b>UD4</b>				<b>X</b>	
<b>UD5</b>					<b>X</b>

Esta programación se diseña teniendo en cuenta la normativa que establece la duración de las estancias formativas en empresas (centros sanitarios, en el

caso que nos ocupa) para los ciclos que se desarrollen como FP Dual. Dicha normativa establece que la duración de las estancias formativas será equivalente al 33% de la duración total del ciclo. Dado que se trata de un ciclo formativo de 2000 horas de duración, la estancia mínima establecida será de 660 horas, considerando dentro de este valor las 380 horas correspondientes a la FCT.

Siguiendo estas consideraciones, las Unidades Didácticas diseñadas para el módulo profesional de DOSIMETRÍA, se distribuyen en dos períodos de evaluación claramente diferenciados:

- ✓ Durante la 1ª evaluación, el alumnado desarrollará todas sus actividades formativas en el CIFP Cerdeño, siguiendo la programación que se establece en este documento.
- ✓ En la 2ª evaluación, hasta la primera semana de febrero, continuará con el modelo aplicado a la 1ª evaluación, y posteriormente, compartirá la presencia en el centro educativo con la asistencia a los diferentes centros sanitarios donde se desarrollarán las actividades prácticas programadas en las Unidades Didácticas con el epígrafe de DUAL.

La distribución de las horas correspondientes al módulo de DOSIMETRÍA aparece reflejada en la siguiente tabla:

<b>PERÍODO EVALUABLE</b>	<b>UNIDADES DIDÁCTICAS</b>	<b>DURACIÓN EN HORAS</b>	<b>CENTRO PARA EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES</b>
Sept-enero	1, 2, 3, 4 y 5	90	CIFP CERDEÑO
Febrero-marzo	4 y 5	16 en CIFP + 49 =65	CIFP CERDEÑO CENTROS SANITARIOS

**UNIDAD DIDÁCTICA 0: PRESENTACIÓN DEL MÓDULO.**

**DURACIÓN:** 2 horas

**OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:**

1. Conocer la planificación global del módulo profesional.
2. Comprender los métodos que serán aplicados por el profesorado a lo largo del proceso formativo.
3. Conocer los procedimientos que se seguirán para evaluar y calificar a los/as alumnos/as.
4. Conocer las interrelaciones que se dan entre las unidades didácticas del módulo y con las unidades de otros módulos.
5. Identificar los conocimientos previos del alumnado en relación con los que deben alcanzarse en el módulo.

**CONTENIDOS:**

<b>CONCEPTOS</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Cualificaciones del ciclo y su relación con el módulo.</li><li>2. Objetivos del ciclo que se alcanzan con el módulo.</li><li>3. Objetivos del módulo.</li><li>4. Bloques de contenidos y secuenciación de UD.</li><li>5. Instrumentos de evaluación y criterios de calificación</li></ol>
<b>PROCEDIMIENTOS</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Análisis de las relaciones existentes entre los módulos del ciclo.</li><li>2. Análisis de las relaciones del módulo con las cualificaciones de referencia</li></ol>
<b>ACTITUDES</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Normas y criterios a seguir en el desarrollo del módulo</li></ol>

## UNIDAD DIDÁCTICA 1: DEFINICIÓN DEL EQUIPAMIENTO NECESARIO PARA REALIZAR LA DOSIMETRÍA FÍSICA

DURACIÓN: 29 horas.

RA1: Define el equipamiento necesario para realizar la dosimetría física, describiendo su funcionamiento y aplicaciones

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

- 1 **Conocer los parámetros que definen las medidas dosimétricas**
- 2 Realizar pruebas de calibración de los equipos de medida
- 3 **Conocer maniqués o fantomas empleados en dosimetría**

### CONTENIDOS:

<b>CONCEPTOS</b>	1. Equipo de medida de la radiación 2. Pruebas de calibración de los equipos de medida 3. Maniqués o fantomas
<b>PROCEDIMIENTOS</b>	- Identificación de los equipos y de sus características. - Calibración y comprobación de equipos de medida de radiación. - Utilización de equipos de medida. - Selección de maniqués y fantomas.
<b>ACTITUDES</b>	- Respeto a los protocolos y normativa de prevención de riesgos personales y ambientales. - Orden y limpieza en el desarrollo del trabajo. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material. - Precisión en el desarrollo de las actividades. - Perseverancia en el control de medidas de radioprotección. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Interés por la adquisición de nuevos conocimientos. - Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas. - Interés por la colaboración en los objetivos planteados en el equipo de trabajo.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE:

UD1	DURACIÓN	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
DEFINICIÓN DEL EQUIPAMIENTO NECESARIO PARA REALIZAR LA DOSIMETRÍA FÍSICA	29 H	RA1: Define el equipamiento necesario para realizar la dosimetría física, describiendo su funcionamiento y aplicaciones
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	a) Se han definido los equipos empleados para realizar la medida de la radiación. b) Se ha diferenciado entre los diversos tipos de equipos de medida. c) Se han enumerado los pasos que hay que seguir para realizar la medida. d) Se han descrito las pruebas de calibración preceptivas en los equipos de medida. e) Se han definido las características de los maniqués. f) Se ha seleccionado el maniquí más adecuado en cada caso. g) Se ha observado rigor y exactitud en la metodología empleada. h) Se ha realizado la comprobación sistemática de los equipos de control. i) Se han justificado las decisiones para resolver contingencias.	

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>1</b>	Presentación contenidos de la UD1.
<b>OBJETIVOS</b>	1	Desarrollo de los contenidos de la unidad
<b>METODOLOGÍA</b>	El profesor/a explica: - 1.1. Propiedades de los detectores <ul style="list-style-type: none"> <li>o 1.1.1 Exactitud y precisión</li> <li>o 1.1.2. Linealidad</li> <li>o 1.1.3. Dependencia con la tasa de dosis</li> <li>o 1.1.4. Dependencia con la energía</li> <li>o 1.1.5. Dependencia direccional</li> <li>o 1.1.6. Resolución espacial</li> <li>o 1.1.7. Modo de funcionamiento</li> </ul> - 1.2. Idoneidad del equipo de medida de la radiación	
<b>RECURSOS</b>	Aula dotada con ordenador, proyector y conexión a internet. <b>Medios telemáticos</b> Libro de texto.	
<b>PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN</b>	Ejercicio escrito tipo test o pregunta corta sobre los conceptos desarrollados	
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>2</b>	Desarrollo de los contenidos de la unidad
<b>OBJETIVOS</b>	2	Desarrollo de los contenidos de la unidad
<b>METODOLOGÍA</b>	El profesor/a explica: 1.3. Tipos de dosimetría <ul style="list-style-type: none"> <li>1.3.1. Dosimetría con cámaras de ionización</li> <li>1.3.2. Dosimetría por película</li> <li>1.3.3. Dosimetría por luminiscencia</li> <li>1.3.4. Dosímetros semiconductores de silicio</li> <li>1.3.5. Dispositivos MOSFET</li> <li>1.3.6. Dosímetros de diamante</li> <li>1.3.7. Dosimetría por gel</li> <li>1.3.8. Dispositivos de múltiples detectores</li> </ul> 1.4. Equipos auxiliares	

<b>RECURSOS</b>	Aula dotada con ordenador, proyector y conexión a internet. <b>Medios telemáticos</b> Libro de texto.	
<b>PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN</b>	Ejercicio escrito tipo test o pregunta corta sobre los conceptos desarrollados	
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>3</b>	Desarrollo de los contenidos de la unidad
<b>OBJETIVOS</b>	3	
<b>METODOLOGÍA</b>	El profesor/a explica: <ul style="list-style-type: none"> <li>- El concepto de calibración</li> <li>- Los sistemas de calibración de referencia</li> </ul>	
<b>RECURSOS</b>	Aula dotada con ordenador, proyector y conexión a internet. <b>Medios telemáticos</b> Libro de texto..	
<b>PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN</b>	Ejercicio escrito tipo test o pregunta corta sobre los conceptos desarrollados Valoración de un ejemplo real obtenido de un método diagnóstico.	
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>4</b>	Desarrollo de los contenidos de la unidad
<b>OBJETIVOS</b>	4	
<b>METODOLOGÍA</b>	El profesor/a explica: La función de los maniqués y sus tipos utilizados en la calibración en radioterapia <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Maniqués de agua</li> <li>3.2. Maniqués sólidos</li> <li>3.3. Maniqués antropomórficos</li> </ol>	
<b>RECURSOS</b>	Aula dotada con ordenador, proyector y conexión a internet. <b>Medios telemáticos</b> Libro de texto.	
<b>PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN</b>	Ejercicio escrito tipo test o pregunta corta sobre los conceptos desarrollados	

## UNIDAD DIDÁCTICA 2: DEFINICIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LA DOSIMETRÍA FÍSICA EN RADIOTERAPIA

**DURACIÓN:** 29 horas.

RA2: Define el procedimiento para realizar la dosimetría física en radioterapia, basándose en criterios de calidad en radioterapia

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

- 1 **Comprender y conocer en que consiste dosimetría de los haces de radiación en radioterapia externa y su control de calidad**
- 2 **Conocer en que consiste control de calidad de las fuentes de braquiterapia: calibración de fuentes radiactivas**

### CONTENIDOS:

<b>CONCEPTOS</b>	1. Dosimetría de los haces de radiación en radioterapia externa 2. Control de calidad de las fuentes de braquiterapia: calibración de fuentes radiactivas
<b>PROCEDIMIENTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Aplicación de técnicas de comprobación y verificación de los equipos emisores de radiación.</li><li>- Identificación de condiciones en las unidades de tratamiento.</li><li>- Aplicación de técnicas de comprobación y verificación de las condiciones de seguridad y funcionamiento en las instalaciones de tratamiento.</li><li>- Aplicación de técnicas para la realización de dosimetrías.</li><li>- Realización de curvas de rendimiento y de isodosis.</li><li>- Definición de perfiles de dosis para distintos casos</li></ul>
<b>ACTITUDES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Respeto a los protocolos y normativa de prevención de riesgos personales y ambientales.</li><li>- Orden y limpieza en el desarrollo del trabajo.</li><li>- Responsabilidad en el cuidado y manejo del material.</li><li>- Precisión en el desarrollo de las actividades.</li><li>- Perseverancia en el control de medidas de radioprotección.</li><li>- Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo.</li><li>- Interés por la adquisición de nuevos conocimientos.</li><li>- Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas.</li><li>- Interés por la colaboración en los objetivos planteados en el equipo de trabajo.</li></ul>

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE:

UD2	DURACIÓN	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
DEFINICIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LA DOSIMETRÍA FÍSICA EN RADIOTERAPIA	29 H	<b>RA2:</b> Define el procedimiento para realizar la dosimetría física en radioterapia, basándose en criterios de calidad en radioterapia
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<p>a) Se han descrito las pruebas de aceptación de los equipos emisores de radiación.</p> <p>b) Se han detallado las pruebas de verificación y de constancia para los equipos emisores de radiación.</p> <p>c) Se han enumerado las pruebas para verificar las seguridades y condiciones de funcionamiento de la unidad de tratamiento.</p> <p>d) Se ha detallado la realización de la dosimetría absoluta.</p> <p>e) Se ha detallado la realización de las curvas de rendimiento en profundidad para cada tipo de radiación.</p> <p>f) Se ha detallado la realización de las curvas de isodosis para cada tipo de radiación.</p> <p>g) Se han definido los perfiles de dosis para cada tipo de radiación.</p>	

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>1</b>	Presentación contenidos de la UD2.
<b>OBJETIVOS</b>	1	Desarrollo de los contenidos de la unidad
<b>METODOLOGÍA</b>	<p>El profesor/a explica:</p> <p>1.1. Control de calidad de los equipos emisores de radiación</p> <p>1.2. Pruebas de verificación (o de referencia) y pruebas de constancia</p> <p>1.3. Pruebas para verificar las características dosimétricas del haz de tratamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1.3.1. Seguridades y condiciones de funcionamiento</li> <li>- 1.3.2. Pruebas mecánicas y geométricas</li> <li>- 1.3.3. Pruebas dosimétricas</li> <li>- 1.3.4. Medida de la dosis absoluta en condiciones de referencia</li> </ul> <p>1.4. Curvas de rendimiento en profundidad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1.4.1. Percentage depth dose en haces de fotones</li> <li>- 1.4.2. Porcentaje de dosis absorbida en profundidad (PDD) en haces de electrones</li> </ul> <p>1.5. Curvas de isodosis para fotones y electrones</p> <p>1.6. Perfiles de dosis para haces de fotones y electrones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1.6.1. Perfiles de fotones</li> <li>- 1.6.2. Perfiles de electrones</li> </ul>	
<b>RECURSOS</b>	<p>Aula dotada con ordenador, proyector y conexión a internet.</p> <p><b>Medios telemáticos</b></p> <p>Libro de texto.</p>	
<b>PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN</b>	Ejercicio escrito tipo test o pregunta corta sobre los conceptos desarrollados	
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>2</b>	Desarrollo de los contenidos de la unidad
<b>OBJETIVOS</b>	2	
<b>METODOLOGÍA</b>	<p>El profesor/a explica:</p> <p>2.1. Calibración y control de calidad de fuentes radiactivas utilizadas en braquiterapia</p> <p>2.2. Control de calidad de los equipos de braquiterapia de alta tasa con carga diferida</p>	

	<ul style="list-style-type: none"><li>- 2.2.1. Control de calidad de sistemas de seguridad de los equipos de alta tasa con carga diferida</li><li>- 2.2.2. Control de calidad de parámetros físicos</li></ul> 2.3. Control de calidad de aplicadores y otros accesorios I
<b>RECURSOS</b>	Aula dotada con ordenador, proyector y conexión a internet. <b>Medios telemáticos</b> Libro de texto.
<b>PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN</b>	Ejercicio escrito tipo test o pregunta corta sobre los conceptos desarrollados

### UNIDAD DIDÁCTICA 3: APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE LA RADIOBIOLOGÍA A LA RADIOTERAPIA

**DURACIÓN:** 28 horas.

RA3: Aplica los principios de radiobiología, justificando el empleo de las radiaciones ionizantes en los tratamientos radioterápicos

#### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

- 1 Conocer los efectos de la radiación en los ámbitos celular, tisular y orgánico
- 2 **Comprender los efectos del fraccionamiento de la irradiación y supervivencia celular**
- 3 Valorar las modificaciones de la sensibilidad celular

#### CONTENIDOS:

<b>CONCEPTOS</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Efectos de la radiación en los ámbitos celular, tisular y orgánico</li><li>2. Respuesta celular a la irradiación</li><li>3. Respuesta de los tejidos normales y tumorales a la radiación</li><li>4. Fraccionamiento de la dosis y tipos de fraccionamiento</li><li>5. Efectos del fraccionamiento de la irradiación y supervivencia celular</li><li>6. Modificación de la sensibilidad celular</li></ol>
<b>PROCEDIMIENTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Identificación de los efectos de las radiaciones a nivel biológico.</li><li>- Descripción de la respuesta celular y de tejidos normales y tumorales a la radiación.</li><li>- Formulación de propuestas de fraccionamiento.</li><li>- Formulación de propuestas para modificar la respuesta del organismo a las radiaciones.</li></ul>
<b>ACTITUDES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Respeto a los protocolos y normativa de prevención de riesgos personales y ambientales.</li><li>- Orden y limpieza en el desarrollo del trabajo.</li><li>- Responsabilidad en el cuidado y manejo del material.</li><li>- Precisión en el desarrollo de las actividades.</li><li>- Perseverancia en el control de medidas de radioprotección.</li><li>- Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo.</li><li>- Interés por la adquisición de nuevos conocimientos.</li><li>- Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas.</li><li>- Interés por la colaboración en los objetivos planteados en el equipo de trabajo.</li></ul>

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE:

UD3	DURACIÓN	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE LA RADIOBIOLOGÍA A LA RADIOTERAPIA	30 H	<b>RA3:</b> Aplica los principios de radiobiología, justificando el empleo de las radiaciones ionizantes en los tratamientos radioterápicos.
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>		<p>a) Se ha analizado la importancia de la tasa de dosis en la respuesta celular.</p> <p>b) Se han descrito las curvas de supervivencia celular.</p> <p>c) Se ha definido el fraccionamiento de la dosis de tratamiento.</p> <p>d) Se ha detallado la repercusión del fraccionamiento en la supervivencia celular.</p> <p>e) Se han detallado los factores que influyen en la radiosensibilidad y radiorresistencia de los tejidos.</p> <p>f) Se ha identificado la manera de disminuir los efectos secundarios cuando se emplean las radiaciones ionizantes.</p> <p>g) Se ha valorado la importancia de los efectos biológicos producidos por las radiaciones ionizantes.</p> <p>h) Se han definido las ventajas e inconvenientes de la asociación de radioquimioterapia.</p>

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>1</b>	Presentación contenidos de la UD3.
<b>OBJETIVOS</b>	1	Desarrollo de los contenidos de la unidad
<b>METODOLOGÍA</b>		El profesor/a explica: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1.1. Efectos de la radiación en el ámbito celular</li> <li>- 1.2. Efectos de la radiación en el ámbito tisular y orgánico</li> <li>- 2.1. Mecanismos de respuesta celular a la radiación</li> <li>- 2.2. Curvas de supervivencia celular</li> <li>- 3.1. Respuesta de los tejidos normales: temprana y tardía</li> <li>- 3.2. Respuesta de los tejidos tumorales</li> </ul>
<b>RECURSOS</b>		Aula dotada con ordenador, proyector. Libro de texto.
<b>PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN</b>		Ejercicio escrito tipo test o pregunta corta sobre los conceptos desarrollados
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>2</b>	Desarrollo de los contenidos de la unidad
<b>OBJETIVOS</b>	2	Desarrollo de los contenidos de la unidad
<b>METODOLOGÍA</b>		El profesor/a explica: <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Fraccionamiento de la dosis: las 5 R de la radioterapia</li> <li>4.2. Regeneración del tejido sano y del tumor</li> <li>4.3. Fraccionamientos utilizados en la clínica</li> <li>5.1. Supervivencia celular e isoeffecto</li> <li>5.2. Gráficas de isoeffecto</li> </ul>

<b>RECURSOS</b>	Aula dotada con ordenador, proyector y conexión a internet. <b>Medios telemáticos</b> Libro de texto.	
<b>PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN</b>	Ejercicio escrito tipo test o pregunta corta sobre los conceptos desarrollados	
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>3</b>	Desarrollo de los contenidos de la unidad
<b>OBJETIVOS</b>	3	
<b>METODOLOGÍA</b>	<p>El profesor/a explica:</p> <p>Modificación de la sensibilidad celular con diferentes factores</p> <p>6.1. Radiación e hipertermia</p> <p>6.1.1. Mecanismo biológico de la hipertermia</p> <p>6.1.2. Fuentes de calor</p> <p>6.1.3. Tipos de hipertermia</p> <p>6.1.4. Tratamiento mediante hipertermia</p> <p>6.1.5. El problema del control de la temperatura</p> <p>6.1.6. Eficacia de la hipertermia</p> <p>6.2. Radioquimioterapia</p> <p>6.2.1. Radioterapia y quimioterapia</p>	
<b>RECURSOS</b>	Aula dotada con ordenador, proyector y conexión a internet. <b>Medios telemáticos</b> Libro de texto.	
<b>PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN</b>	Ejercicio escrito tipo test o pregunta corta sobre los conceptos desarrollados	

#### UNIDAD DIDÁCTICA 4: REALIZACIÓN DE LAS DOSIMETRÍAS CLÍNICAS PARA LOS TRATAMIENTOS DE TELETERAPIA

**DURACIÓN:** 30 horas.

RA4: Realiza planes dosimétricos clínicos para tratamientos de teleterapia, relacionándolos con la prescripción

#### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

- 1 **Describir del sistema de planificación y cálculo en 3D**
- 2 Planificar dosimétrica en diferentes tumores y localizaciones
- 3 Obtener los registros gráficos e informes

#### CONTENIDOS:

<b>CONCEPTOS</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descripción del sistema de planificación y cálculo en 3d</li> <li>2. Planificación dosimétrica en diferentes tumores y localizaciones</li> <li>3. Comprobación de la dosis mediante dosimetría in vivo</li> <li>4. Obtención de registros gráficos e informes</li> </ol>
<b>PROCEDIMIENTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción de sistemas de planificación y cálculo en 3D.</li> <li>- Identificación de las fases.</li> <li>- Utilización de aplicaciones informáticas relacionadas con la realización de dosimetrías.</li> <li>- Identificación y utilización de herramientas de planificación.</li> <li>- Realización de cálculos.</li> <li>- Definición de volúmenes de tratamiento.</li> <li>- Localización de fuentes radiactivas.</li> <li>- Evaluación de planes dosimétricos.</li> <li>- Análisis de planes dosimétricos.</li> <li>- Obtención de registros gráficos e informes.</li> <li>- Aplicación de técnicas de planificación dosimétrica.</li> <li>- Aplicación de técnicas de comprobación de dosis in vivo.</li> </ul>
<b>ACTITUDES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respeto a los protocolos y normativa de prevención de riesgos personales y ambientales.</li> <li>- Orden y limpieza en el desarrollo del trabajo.</li> <li>- Responsabilidad en el cuidado y manejo del material.</li> <li>- Precisión en el desarrollo de las actividades.</li> <li>- Perseverancia en el control de medidas de radioprotección.</li> <li>- Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo.</li> <li>- Interés por la adquisición de nuevos conocimientos.</li> <li>- Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas.</li> <li>- Interés por la colaboración en los objetivos planteados en el equipo de trabajo.</li> </ul>

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE:

UD4	DURACIÓN	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
REALIZACIÓN DE LAS DOSIMETRÍAS CLÍNICAS PARA LOS TRATAMIENTOS DE TELETERAPIA	30 H	RA1: Realiza planes dosimétricos clínicos para tratamientos de teleterapia, relacionándolos con la prescripción.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	a) Se ha descrito la aplicación informática para la dosimetría clínica en 3D. b) Se han identificado las diferentes herramientas del planificador. c) Se han definido los volúmenes de tratamiento y los órganos críticos. d) Se ha establecido la incidencia de los haces más adecuada para la optimización del tratamiento. e) Se ha valorado la conveniencia de usar el modificador del haz. f) Se ha realizado la prescripción de la dosis y los parámetros de cálculo. g) Se ha obtenido la distribución de la dosis en relación con el volumen del tratamiento y los órganos críticos. h) Se ha evaluado el plan dosimétrico. i) Se han comparado varios planes de dosis.	

<b>ACTIVIDAD</b>	1	Presentación contenidos de la UD4.
<b>OBJETIVOS</b>	1	Desarrollo de los contenidos de la unidad
<b>METODOLOGÍA</b> <b>Metodologías activas</b>	El profesor/a explica: 1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PLANIFICACIÓN Y CÁLCULO EN 3D <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1.1 Descripción de las diferentes herramientas del planificador</li> <li>- 1.1.1. Herramientas de visualización</li> <li>- 1.1.2. Herramientas de delimitación de volúmenes o contorneo</li> <li>- 1.1.3. Herramientas de edición y configuración de haces</li> <li>- 1.1.4. Herramientas de cálculo y análisis</li> <li>- 1.1.5. Herramientas de registro e impresión de datos</li> <li>- 1.2. Disposición de los haces: geometría y elementos modificadores</li> <li>- 1.2.2. Energía de la radiación</li> <li>- 1.2.3. Ángulo de brazo, ángulo de colimador y ángulo de mesa</li> <li>- 1.2.4. Tamaño del campo</li> <li>- 1.2.5. Modificadores del haz</li> <li>- 1.2.6. Disposición de los haces o campos de tratamiento</li> <li>- 1.3. Cálculo de dosis</li> <li>- 1.3.1. Algoritmos de cálculo</li> <li>- 1.3.2. Detalles del cálculo</li> <li>- 1.4. Evaluación del plan dosimétrico</li> <li>- 1.4.1. Evaluación estadística</li> <li>- 1.4.2. Evaluación gráfica</li> <li>- 1.4.3. Volúmenes tratado e irradiado</li> </ul>	
<b>RECURSOS</b>	Aula dotada con ordenador, proyector y conexión a internet. Medios telemáticos Libro de texto. <b>MANEJO DE UN PROGRAMA INFORMÁTICO</b> <b>FORMACIÓN DUAL</b>	
<b>PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN</b>	Ejercicio escrito tipo test o pregunta corta sobre los conceptos desarrollados	

	Observaciones facilitadas por el personal sanitario durante su formación DUAL	
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>2</b>	Desarrollo de los contenidos de la unidad
<b>OBJETIVOS</b>	2	
<b>METODOLOGÍA</b> <b>Metodologías activas</b>	<p>El alumnado trabajará el tema y los supuestos prácticos antes de obtener una solución por parte del profesor/a. El profesor/a explica:</p> <p><b>PLANIFICACIÓN DOSIMÉTRICA EN DIFERENTES TUMORES Y LOCALIZACIONES</b></p> <p>2.1. Sistema nervioso central</p> <p>2.1.1. Holocráneo</p> <p>2.1.2. Masas localizadas en el cerebro</p> <p>2.2. Cabeza y cuello</p> <p>2.2.1. Técnica de cinco campos</p> <p>2.2.2. Técnica de seis campos</p> <p>2.3. Mama</p> <p>2.3.1. Mama + sobreimpresión.</p> <p>2.3.2. Mama + fosa supraclavicular</p> <p>2.4. Pulmón</p> <p>2.4.1. Campos opuestos</p> <p>2.4.2. Campos oblicuos</p> <p>2.5. Planificación dosimétrica en tumores pélvicos</p> <p>2.5.1. Recto</p> <p>2.5.2. Próstata</p> <p>2.5.3. Ginecológicos</p>	
<b>RECURSOS</b>	<p>Aula dotada con ordenador, proyector y conexión a internet.</p> <p>Medios telemáticos</p> <p>Libro de texto.</p> <p><b>FORMACIÓN DUAL</b></p>	
<b>PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN</b>	<p>Ejercicio escrito tipo test o pregunta corta sobre los conceptos desarrollados</p> <p>Observaciones facilitadas por el personal sanitario durante su formación DUAL</p>	
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>3</b>	Desarrollo de los contenidos de la unidad
<b>OBJETIVOS</b>	3	
<b>METODOLOGÍA</b> <b>Metodologías activas</b>	<p>El alumnado trabajará el tema y los supuestos prácticos antes de obtener una solución por parte del profesor/a. El profesor/a explica:</p> <p>Como se realiza la comprobación de la dosis mediante dosimetría in vivo</p>	
<b>RECURSOS</b>	<p>Aula dotada con ordenador, proyector y conexión a internet.</p> <p>Medios telemáticos</p> <p>Libro de texto.</p> <p><b>FORMACIÓN DUAL</b></p>	
<b>PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN</b>	<p>Ejercicio escrito tipo test o pregunta corta sobre los conceptos desarrollados</p> <p>Observaciones facilitadas por el personal sanitario durante su formación DUAL</p>	
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>4</b>	Desarrollo de los contenidos de la unidad
<b>OBJETIVOS</b>	4	
<b>METODOLOGÍA</b> <b>Metodologías activas</b>	<p>El alumnado trabajará el tema y los supuestos prácticos antes de obtener una solución por parte del profesor/a. El profesor/a explica:</p> <p><b>4. OBTENCIÓN DE REGISTROS GRÁFICOS E INFORMES</b></p> <p>4.1. Posicionamiento</p> <p>4.2. Hoja de tratamiento</p> <p>4.3. Imágenes de referencia</p> <p>4.4. Informe dosimétrico</p>	

<b>RECURSOS</b>	Aula dotada con ordenador, proyector y conexión a internet. Medios telemáticos Libro de texto. <b>FORMACIÓN DUAL</b>
<b>PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN</b>	Ejercicio escrito tipo test o pregunta corta sobre los conceptos desarrollados Observaciones facilitadas por el personal sanitario durante su formación DUAL

## UNIDAD DIDÁCTICA 5: REALIZACIÓN DE LAS DOSIMETRÍAS CLÍNICAS PARA LOS TRATAMIENTOS DE BRAQUITERAPIA

**DURACIÓN:** 31 horas.

RA5: Realiza planes dosimétricos clínicos para tratamientos de braquiterapia, relacionándolos con la prescripción

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

- 1 Describir el sistema de planificación y cálculo en 3d
- 2 Describir las diferentes herramientas del planificador
- 3 Localizar las fuentes radiactivas utilizando fuentes ficticias
- 4 Calcular la distribución de dosis absorbida en el tejido por el sistema informático de planificación

### CONTENIDOS:

<b>CONCEPTOS</b>	<p>1. Descripción del sistema de planificación y cálculo en 3d</p> <p style="padding-left: 20px;">1.1. Determinación de las dosis absorbidas en agua</p> <p style="padding-left: 20px;">1.2. Determinación de los parámetros tg43</p> <p>2. Descripción de las diferentes herramientas del planificador</p> <p>3. Localización de fuentes radiactivas utilizando fuentes ficticias</p> <p>4. Cálculo de la distribución de dosis absorbida en el tejido por el sistema informático de planificación</p>
<b>PROCEDIMIENTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción de sistemas de planificación y cálculo en 3D.</li> <li>- Identificación de las fases.</li> <li>- Utilización de aplicaciones informáticas relacionadas con la realización de dosimetrías.</li> <li>- Identificación y utilización de herramientas de planificación.</li> <li>- Realización de cálculos.</li> <li>- Definición de volúmenes de tratamiento.</li> <li>- Localización de fuentes radiactivas.</li> <li>- Evaluación de planes dosimétricos.</li> <li>- Análisis de planes dosimétricos.</li> <li>- Aplicación de técnicas de planificación dosimétrica para distintos tumores y localizaciones.</li> <li>- Obtención de registros gráficos e informes.</li> </ul>
<b>ACTITUDES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respeto a los protocolos y normativa de prevención de riesgos personales y ambientales.</li> <li>- Orden y limpieza en el desarrollo del trabajo.</li> <li>- Responsabilidad en el cuidado y manejo del material.</li> <li>- Precisión en el desarrollo de las actividades.</li> <li>- Perseverancia en el control de medidas de radioprotección.</li> <li>- Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo.</li> <li>- Interés por la adquisición de nuevos conocimientos.</li> <li>- Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas.</li> <li>- Interés por la colaboración en los objetivos planteados en el equipo de trabajo.</li> </ul>

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE:

UD5	DURACIÓN	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
REALIZACIÓN DE LAS DOSIMETRÍAS CLÍNICAS PARA LOS TRATAMIENTOS DE BRAQUITERAPIA	31 H	<b>RA5:</b> Realiza planes dosimétricos clínicos para tratamientos de braquiterapia, relacionándolos con la prescripción.
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	a) Se ha descrito la aplicación informática para la dosimetría clínica en 3D. b) Se han identificado las diferentes herramientas del planificador. c) Se han definido los volúmenes del tratamiento. d) Se ha establecido la situación de las fuentes radiactivas. e) Se ha obtenido la distribución de dosis en el volumen del tratamiento. f) Se ha valorado la distribución de dosis fuera del volumen del tratamiento. g) Se ha evaluado el plan dosimétrico. h) Se han comparado varios planes de dosis.	

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>1</b>	Presentación contenidos de la UD5.
<b>OBJETIVOS</b>	1	Desarrollo de los contenidos de la unidad
<b>METODOLOGÍA</b>	El profesor/a explica: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PLANIFICACIÓN Y CÁLCULO EN 3D</li> <li>- 1.1. Determinación de las dosis absorbidas en agua</li> <li>- 1.1.1. Dosimetría experimental</li> <li>- 1.1.2. Dosimetría teórica</li> <li>- 1.1.3. DRT en los sistemas de planificación</li> <li>- 1.1.4. Limitaciones del cálculo en los sistemas de planificación</li> <li>- 1.2. Determinación de los parámetros TG43</li> </ul>	
<b>RECURSOS</b>	Aula dotada con ordenador, proyector. Libro de texto.	
<b>PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN</b>	Ejercicio escrito tipo test o pregunta corta sobre los conceptos desarrollados Observaciones facilitadas por el personal sanitario durante su formación DUAL	
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>2</b>	Desarrollo de los contenidos de la unidad
<b>OBJETIVOS</b>	2	
<b>METODOLOGÍA</b> <b>Metodologías activas</b>	El alumnado trabajará el tema: <ul style="list-style-type: none"> <li>2. DESCRIPCIÓN DE LAS DIFERENTES HERRAMIENTAS DEL PLANIFICADOR</li> <li>2.1. Creación de la matriz</li> <li>2.2. Contorneo de volúmenes</li> <li>2.3. Digitalización de las fuentes</li> <li>2.4. Cálculo</li> <li>2.4.1. Optimización</li> <li>2.4.2. Uso de plantillas</li> </ul>	
<b>RECURSOS</b>	Aula dotada con ordenador, proyector y conexión a internet. <b>Medios telemáticos</b> Libro de texto.	
<b>PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN</b>	Ejercicio escrito tipo test o pregunta corta sobre los conceptos desarrollados Observaciones facilitadas por el personal sanitario durante su	

	formación DUAL	
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>3</b>	Desarrollo de los contenidos de la unidad
<b>OBJETIVOS</b>	3	
<b>METODOLOGÍA</b> <b>Metodologías activas</b>	El alumnado trabajará el tema: 3. LOCALIZACIÓN DE FUENTES RADIATIVAS UTILIZANDO FUENTES FICTICIAS	
<b>RECURSOS</b>	Aula dotada con ordenador, proyector. Libro de texto.	
<b>PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN</b>	Ejercicio escrito tipo test o pregunta corta sobre los conceptos desarrollados Observaciones facilitadas por el personal sanitario durante su formación DUAL.	
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>4</b>	Desarrollo de los contenidos de la unidad
<b>OBJETIVOS</b>	4	
<b>METODOLOGÍA</b> <b>Metodologías activas</b>	<p>El alumnado trabajará el tema:</p> <p>1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PLANIFICACIÓN Y CÁLCULO EN 3D</p> <p>1.1. Determinación de las dosis absorbidas en agua</p> <p>1.1.1. Dosimetría experimental</p> <p>1.1.2. Dosimetría teórica</p> <p>1.1.3. DRT en los sistemas de planificación</p> <p>1.1.4. Limitaciones del cálculo en los sistemas de planificación</p> <p>1.2. Determinación de los parámetros TG43</p> <p>2. DESCRIPCIÓN DE LAS DIFERENTES HERRAMIENTAS DEL PLANIFICADOR</p> <p>2.1. Creación de la matriz</p> <p>2.2. Contorneo de volúmenes</p> <p>2.3. Digitalización de las fuentes</p> <p>2.4. Cálculo</p> <p>2.4.1. Optimización</p> <p>2.4.2. Uso de plantillas</p> <p>3. LOCALIZACIÓN DE FUENTES RADIATIVAS UTILIZANDO FUENTES FICTICIAS</p> <p>4. CÁLCULO DE LA DISTRIBUCIÓN DE DOSIS ABSORBIDA EN EL TEJIDO POR EL SISTEMA INFORMÁTICO DE PLANIFICACIÓN</p> <p>4.1. Planificación dosimétrica en diferentes tumores y localizaciones</p> <p>4.2. Especificación de dosis y volúmenes en braquiterapia</p> <p>4.3. Planificación dosimétrica en tumores ginecológicos</p> <p>4.3.1. Cáncer de endometrio</p> <p>4.3.2. Cáncer de cérvix</p> <p>4.4. Planificación dosimétrica en tumores de próstata y mama</p> <p>4.4.1. LDR intersticial</p> <p>4.4.2. HDR intersticial</p> <p>4.5. Planificación dosimétrica en tumores de la esfera del otorrinolaringólogo</p> <p>4.5.1. Implantes manuales</p> <p>4.5.2. HDR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción de sistemas de planificación y cálculo en 3D.</li> <li>- Identificación de las fases.</li> <li>- Utilización de aplicaciones informáticas relacionadas con la realización de dosimetrías.</li> <li>- Identificación y utilización de herramientas de planificación.</li> <li>- Realización de cálculos.</li> <li>- Definición de volúmenes de tratamiento.</li> <li>- Localización de fuentes radiactivas.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Evaluación de planes dosimétricos.</li><li>- Análisis de planes dosimétricos.</li><li>- Aplicación de técnicas de planificación dosimétrica para distintos tumores y localizaciones.</li><li>- Obtención de registros gráficos e informes.</li></ul>
<b>RECURSOS</b>	Aula dotada con ordenador, proyector y conexión a internet. <b>Medios telemáticos</b> Libro de texto.
<b>PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN</b>	Ejercicio escrito tipo test o pregunta corta sobre los conceptos desarrollados Observaciones facilitadas por el personal sanitario durante su formación DUAL Observaciones facilitadas por el personal sanitario durante su formación DUAL.

## METODOLOGÍA

El libro de referencia para las actividades de enseñanza – aprendizaje Ed. Arán Dosimetría clínica. Ramirez Muñoz Antoni - Romera Martinez Ingrid. Se complementarán con recursos educativos de la web. Los materiales curriculares se compartirán a través de medios telemáticos, empleando la aplicación Teams de Educastur. Las actividades de aprendizaje se desarrollarán en el aula de grupo, en el aula informática y en los centros sanitarios.

Se utilizarán técnicas de metodologías activas de enseñanza-aprendizaje, haciendo que el alumnado investigue, analice, sintetice y exponga en público conocimientos relacionados con las competencias que deberá adquirir en el Centro. El profesorado les guiará durante la elaboración de las mismas, fomentando el rigor que exige su futuro trabajo como TÉCNICA SUPERIOR O TÉCNICO SUPERIOR EN RADIOTERAPIA Y DOSIMETRÍA.

Las actividades de aprendizaje se desarrollarán en el aula de grupo y en el aula informática si se precisara.

Se abordarán aquellos aspectos transversales que figuren en las Instrucciones de Inicio de Curso de la Consejería del Principado responsable de Educación con especial hincapié en la coeducación y el uso responsable de las tecnologías de la educación

### **INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:**

La evaluación del aprendizaje del alumnado toma como referencia los objetivos generales del ciclo formativo y resultados de aprendizaje ponderables a través de los criterios de evaluación del módulo profesional. El alumnado que esté pendiente de convalidación, deberá asistir a las clases y será evaluado hasta el momento en que se acuerde la convalidación.

### **Tiempos de evaluación:**

Se evaluará al alumnado durante todo el periodo lectivo, emitiendo calificaciones parciales en el primer y segundo trimestre que configurarán la calificación final. Se valorará, periódicamente la evolución del alumnado con la entrega de prácticas y actitudes en el aula y en el centro sanitario cuando realice el prácticum del Modelo DUAL. Se les practicarán pruebas en momentos concretos:

**Prueba inicial:** para conocer el grado de conocimientos del alumnado y a partir de ésta el docente podrá adecuar los contenidos a los ritmos de aprendizaje; no conlleva calificación y podrá realizarse de forma oral.

**Evaluación parcial de diciembre:** Prueba objetiva final que engloba contenidos actitudinales, conceptuales, y procedimentales.

**Prueba parcial de enero.** Previa a la posible realización de la formación DUAL, como método para evaluar la capacidad del alumnado a la incorporación en dicha modalidad formativa

**Evaluación parcial de marzo:** con los mismos parámetros que el de diciembre pero variando los criterios de calificación cuando se cursen la modalidad DUAL.

Evaluación ordinaria final de marzo la nota de esta evaluación corresponde a la media de las dos evaluaciones parciales.

Evaluación extraordinaria de junio: para el alumnado no APTO en la evaluación ordinaria. Detallado en el apartado programa de recuperación extraordinario.

### **Acceso al periodo Dual:**

Las condiciones que deben reunir el alumnado que se incorpore a la fase DUAL se registrará por lo establecido en la Instrucción Técnica de la FP DUAL experimental.

### **HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN:**

**Registros actitudinales:** permiten valorar los contenidos actitudinales que hemos fijado en las distintas unidades didácticas trabajo en equipo, respeto por útiles de centro educativo, protocolos de seguridad e higiene, participación en clase de forma activa, normas cívicas de convivencia, entrega de trabajos sin plagio, en tiempo y forma, trabajo con seguridad, actitud colaboradora, cuidado del material, responsabilidad, respeto por las diferentes opiniones, valorar la importancia del trato cortés (compañeros, profesores, futuros pacientes), valorar importancia de seguir las normas, etc.

**Pruebas objetivas escritas:** tipo test y preguntas cortas sobre los contenidos conceptuales impartidos. Se realizarán pruebas parciales de las UD con contenidos afines.

**Practicum:** Son las actividades realizadas en el aula, en el que se trabajan supuestos prácticos valorando contenidos procedimentales. Deberán preparar los trabajos que se les encomienden, promocionándose el trabajo colaborativo entre el alumnado.

**Dual:** Durante la fase de permanencia en los centros sanitarios (2ª evaluación) se valorará adicionalmente la asistencia, la puntualidad, el orden y la pulcritud en el trabajo en la unidad de radioterapia, el respeto por los superiores, el trabajo colaborativo con el equipo y del trato profesional y personal con los pacientes. Las personas encargadas del seguimiento del alumnado en los centros sanitarios emitirán un informe al final de la estancia, valorando convenientemente este apartado.

### **Imposibilidad de ser evaluado por criterios de evaluación anteriores:**

Para aquel alumnado al que sea imposible la aplicación de los métodos de evaluación y los criterios de calificación que figuran en esta programación, por falta de evidencias para valorar el logro de los resultados de aprendizaje, se le informará del sistema alternativo de evaluación. Este recogerá una prueba que englobe contenidos conceptuales y procedimentales que no pudieron ser evaluados por su ausencia según los criterios de calificación establecidos, así como la presentación y defensa de aquellos trabajos que se han realizado durante el curso si quiere optar al 10% de la calificación que representan los criterios actitudinales. El alumnado

deberá seguir asistiendo a la actividad lectiva del aula.

### **Programa de recuperación:**

**Continuo:** para el alumnado que no supera las evaluaciones parciales trimestrales: se realizarán pruebas de recuperación (en enero y, en marzo previa a la evaluación ordinaria). Se reforzarán los contenidos adecuando tiempos de forma que el alumnado pueda optar a las pruebas de recuperación con una mayor solvencia.

**Extraordinario:** el programa de recuperación de los módulos profesionales no superados tras la evaluación final de marzo incorporará las actividades que el alumnado realizará durante el tercer trimestre del año académico, con docencia directa por parte del profesorado (tras la elaboración de un calendario de recuperación VºBº Jefatura de Estudios). No podrá incorporarse a las FCTs ni cursar el módulo de Proyecto en periodo ordinario. Se mantiene la calificación de la evaluación parcial APTA y de la fase DUAL durante el periodo extraordinario Marzo-Junio.

El plan de recuperación estará formado por:

**Contenidos conceptuales:** se trabajarán las UD y el alumnado se evaluará de las mismas en una prueba objetiva

**Contenidos actitudinales:** cumplimiento del plan de trabajo y horario establecido, respeto por útiles de laboratorio, protocolos de seguridad e higiene; entrega de resúmenes de contenidos de cada UD

**Practicum:** Son las actividades realizadas en el aula, en el que se trabajan supuestos prácticos valorando contenidos procedimentales. Deberán preparar los trabajos que se les encomienden.

Si realizado este periodo extraordinario el alumnado siguiese sin superar el módulo, deberá matricularse del mismo nuevamente y cursar la materia en su totalidad.

### **Criterios para el apoyo del alumnado de incorporación tardía.**

A partir del momento en que es efectiva su matrícula en el módulo se incorpora al sistema de evaluación continua y las faltas de asistencia a clase deben computarse a partir de ese momento. Su punto de inicio en el módulo es el que corresponda al desarrollo de la programación en ese momento. Para actualizarse en la programación ya impartida se articulará algunos tiempos para su orientación en el estudio, explicaciones, aclaraciones, ejercicios, etc. Se entregarán, además, todos los materiales didácticos que hasta ese momento hayan sido trabajados en el aula.

Tiene derecho a la realización de todos los exámenes contemplados en el sistema de evaluación continua (exámenes ordinarios y recuperaciones), siendo los criterios de evaluación y calificación los contemplados en el apartado de evaluación ordinaria. Los exámenes ordinarios ya realizados en el momento de la incorporación se harán en la fecha de recuperación del grupo. En caso de no superarlos y para permitirles tener las mismas oportunidades que el resto, tendrán derecho a una

prueba de recuperación adicional, fijando una fecha que permita al alumnado revisar nuevamente los contenidos y realizar todas las consultas que considere necesarias.

1. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN (%)

	ACTITUDINALES	CONCEPTUALES		PROCEDIMENTALES	DUAL
1 <sup>er</sup> trimestre 2 <sup>o</sup> trimestre NO DUAL	10%	Parciales	50	30	
		Prueba final	50		
		60			
2 <sup>o</sup> trimestre DUAL	10	30		10	50
Pérdida de Ev. Continua		100			
Extraordinaria	10	60		30	

**El alumnado que no realice la fase DUAL deberá permanecer en el centro en horario normal realizando y será calificado con los criterios de calificación expuestos para la 1ª evaluación.**

Es necesario obtener  $\geq 50\%$  en la suma de todos los criterios para ser APTO/A en cualquiera de las evaluaciones parciales, ordinaria o extraordinaria así como en los referente a los Resultados de Aprendizaje que figuran en esta programación.

Los contenidos que se trabajarán en el aula/centro sanitario son los que desglosa el Decreto 185/2015, eso es lo **mínimo** que tienen que conocer el alumnado con calificación APTA.

**El alumnado no podrá obtener una calificación de aprobado cuando tenga alguno de los siguientes comportamientos: copiar en los ejercicios escritos o emplear cualquiera de los múltiples procedimientos que le permitan superar los exámenes de forma ilegal (empleo de teléfono móvil, anotaciones etc.). Incumplir las normas de seguridad e higiene en el trabajo. Actitudes de comportamiento, claramente incívicas que hagan suponer su incapacidad para poder tratar con pacientes oncológicos.**

El alumnado que no realice la fase DUAL deberá permanecer en el centro en horario normal realizando y será calificado con los criterios de calificación expuestos para la 1ª evaluación.

Se consideran contenidos mínimos de aprendizaje los que figuran en rojo y negrita en esta programación.

**EVALUACIÓN DEL ALUMNADO CON PÉRDIDA DE POSIBILIDAD DE SER EVALUADO SEGÚN LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN CONTINUA:**

Para aquel alumnado al que sea imposible la aplicación de los métodos de evaluación y los criterios de calificación que figuran en esta programación, por falta de evidencias para valorar el logro de los resultados de aprendizaje, se le informará

del sistema alternativo de evaluación. Este recogerá una prueba que englobe contenidos conceptuales y procedimentales que no pudieron ser evaluados por su ausencia según los criterios de calificación establecidos, así como la presentación y defensa de aquellos trabajos que se han realizado durante el curso si quiere optar al 10% de la calificación que representan los criterios actitudinales. El alumnado deberá seguir asistiendo a la actividad lectiva del aula..

### **PRUEBAS EXTRAORDINARIAS:**

Los/as alumnos/as que terminado el período de evaluación ordinario no tengan superado un módulo deberá realizar una prueba extraordinaria sobre los contenidos de la o las evaluaciones no superadas y dicha prueba se realizará en el mes de junio, según calendario que fijará Jefatura de Estudios

El profesorado entregará un plan de recuperación indicando los contenidos a trabajar en relación con los mínimos establecidos, reflejados en el diseño de cada Unidad Didáctica como Objetivos de Aprendizaje destacados en “negrita”. Asimismo, el alumnado será informado por escrito de las características y contenidos de la prueba a realizar y del tiempo disponible para la realización de la misma.

Durante este período (marzo-junio), los alumnos/as acudirán semanalmente a clase para realizar actividades de recuperación, siguiendo un nuevo horario que será fijado por jefatura de estudios exclusivamente para ese período.

La calificación a obtener deberá ser igual o superior a 5 puntos para poder superar el módulo en todos los Resultados de Aprendizaje que figuran en esta programación.

#### Los criterios de calificación de la prueba serán los siguientes:

- Entrega de trabajos encargados\*: 20%.
- Prueba objetiva teórico-práctica: 80%.

\*Los trabajos encargados versarán sobre los contenidos no superados durante el curso.

Si realizada esta prueba extraordinaria el/la alumno/a siguiese sin superar el módulo, deberá matricularse del mismo nuevamente y cursar la materia en su totalidad.

### **MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD:**

En función de las características específicas y particulares del alumnado matriculado en cada curso académico, el equipo educativo del ciclo formativo tomará las medidas que considere necesarias para facilitar el desarrollo normal de las clases y así mantener el derecho de los/as alumnos/as a recibir una formación adecuada y adaptada a su situación.

## **CRITERIOS PARA EL APOYO Y EVALUACIÓN DEL ALUMNADO DE INCORPORACIÓN TARDÍA.**

El alumno/a tiene derecho a incorporarse al sistema de Evaluación Continua a partir del momento en que es efectiva su matrícula en el Módulo y las faltas de asistencia a clase deben computarse a partir de ese momento siendo obligatoria la asistencia a clase. Su punto de inicio en el Módulo es el que corresponda al desarrollo de la Programación en ese momento.

Para actualizarse en la programación ya impartida se articulará algunos tiempos con el fin de orientarlo/la en el estudio, explicaciones, aclaraciones, ejercicios, etc. Se entregarán, además, todos los materiales didácticos que hasta ese momento hayan sido trabajados en el aula.

Tiene derecho a la realización de todos los exámenes contemplados en el sistema de evaluación continua (exámenes ordinarios y recuperaciones), siendo los criterios de evaluación y calificación los contemplados en el apartado de evaluación ordinaria.

Una vez incorporado/a, los exámenes ordinarios que se programen a partir de ese momento, tendrán el mismo calendario que para el resto del grupo.

Los exámenes ordinarios ya realizados en el momento de la incorporación, se harán en la fecha de recuperación del grupo. En caso de no superarlos y para permitirles tener las mismas oportunidades que el resto de sus compañeros/as, tendrán derecho a una prueba de recuperación adicional, fijando una fecha que permita al alumno/a revisar nuevamente los contenidos y realizar todas las consultas que considere necesarias.

## **INCORPORACIÓN DE LA EDUCACIÓN EN VALORES Y LA IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES Y OTROS CONTENIDOS DE CARÁCTER TRANSVERSAL**

Se tendrá cuenta que, de acuerdo con la legislación vigente, la formación profesional en el sistema educativo tiene como objetivos, además de los referidos a la competencia en el área específica, otros más amplios, que van dirigidos a una formación integral de la persona y que se deben tener presentes en cada momento. De todos ellos, consideramos prioritarios en nuestro ámbito:

- La prevención de conflictos y en la resolución pacífica de los mismos en todos los ámbitos de la vida personal, familiar y social.
- Fomentar la igualdad efectiva de oportunidades entre hombres y mujeres para acceder a una formación que permita todo tipo de opciones profesionales y el ejercicio de estas- No se permitirá ningún tipo de discriminación.
- Se realizará una enseñanza en la que las alumnas y los alumnos serán tratados de igual manera, coeducación.

- Se insistirá en el uso responsable de las tecnologías para prevenir hábitos no saludables.
- Trabajar en condiciones de seguridad y salud, así como prevenir los posibles riesgos derivados del trabajo.
- Desarrollar una identidad profesional motivadora de futuros aprendizajes y adaptaciones a la evolución de los procesos productivos y al cambio social.
- Promover el uso responsable de las nuevas tecnologías.

### ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES.

A lo largo del curso se invitará al centro a expertos que puedan enriquecer los contenidos trabajados en el módulo. Asimismo, siempre que a lo largo del curso se planifique un evento de interés al que puedan acudir los alumnos, se realizarán gestiones para que estos puedan asistir.

### COORDINACIÓN DEL EQUIPO DOCENTE

Siguiendo instrucciones de la *Resolución de 18 de junio de 2009, de la Consejería de Educación y Ciencia, por la que se regula la organización y evaluación de la Formación profesional del sistema educativo en el Principado de Asturias*, se realiza una sesión de evaluación inicial, antes de la finalización del primer mes lectivo del curso. En dicha sesión se determinan acuerdos sobre el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado. Esta sesión no implica calificación.

Teniendo en cuenta las características del alumnado y la situación sanitaria actual, se propone la continuidad de las reuniones de equipo docente como modo de gestionar situaciones que se puedan dar en el proceso de enseñanza aprendizaje del alumnado y que afecten a su situación académica.

Para poder canalizar los contenidos teórico-prácticos de los diferentes módulos y cohesionar el proceso de enseñanza-aprendizaje se mantendrán reuniones de coordinación del profesorado con atribución docente, a fin de evitar el solapamiento de los contenidos, tanto en la enseñanza presencial como en la no presencial.

El uso de **Teams** se plantea como esencial en este proceso, constituyendo esa plataforma como un canal de comunicación además de la reunión presencial que pudiera realizarse en el centro para la coordinación del equipo educativo del grupo.