



Instituto Vasco del Conocimiento
de la Formación Profesional
Lanbide Heziketaren
Ezagutzaren Euskal Institutua



SANIDAD

Diseño Curricular Base

TÉCNICO SUPERIOR EN RADIOTERAPIA Y
DOSIMETRÍA



ÍNDICE

1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO	Pág. 4
2. PERFIL PROFESIONAL Y ENTORNO PROFESIONAL	Pág. 4
2.1 Competencia general	
2.2 Relación de cualificaciones y unidades de competencia	
2.3 Entorno profesional	
3. ENSEÑANZAS DEL CICLO FORMATIVO	Pág. 6
3.1 Objetivos generales del ciclo formativo	
3.2 Relación de módulos profesionales, asignación horaria y curso de impartición	
3.3 Módulos profesionales	
1. Atención al paciente	
2. Fundamentos físicos y equipos	
3. Anatomía por la imagen	
4. Protección radiológica	
5. Simulación del tratamiento	
6. Dosimetría física y clínica	
7. Tratamientos con teleterapia	
8. Tratamientos con braquiterapia	
9. Proyecto de Radioterapia y Dosimetría	
10. Inglés Técnico	
11. Formación y Orientación Laboral	
12. Empresa e Iniciativa Emprendedora	
13. Formación en Centros de Trabajo	
4. ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS	Pág. 122
4.1 Espacios	
4.2 Equipamientos	
5. PROFESORADO	Pág. 123
5.1 Especialidades del profesorado, y atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo	
6. CONVALIDACIONES ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES	Pág. 124
7. RELACIONES DE TRAZABILIDAD Y CORRESPONDENCIA ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES DEL TÍTULO Y UNIDADES DE COMPETENCIA	Pág. 125
7.1 Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos para su convalidación o exención	
7.2 Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación	

1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO

El título de Técnico Superior en Radioterapia y Dosimetría queda identificado por los siguientes elementos:

- Denominación: Radioterapia y Dosimetría.
- Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.
- Duración: 2.000 horas.
- Familia Profesional: Sanidad.
- Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: CINE-5b.
- Nivel del Marco Español de Cualificaciones para la educación superior: Nivel 1, Técnico Superior.

2. PERFIL PROFESIONAL Y ENTORNO PROFESIONAL

2.1 Competencia general

La competencia general de este Título consiste en aplicar tratamientos con radiaciones ionizantes bajo prescripción médica, utilizar equipos provistos de fuentes encapsuladas o productores de radiaciones, aplicando las normas de radioprotección generales y específicas y asistiendo al o a la paciente durante su estancia en la unidad, así como realizar procedimientos de protección radiológica hospitalaria, siguiendo normas de garantía de calidad y los protocolos establecidos en la unidad asistencial.

2.2 Relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el Título:

Cualificación Profesional completa:

- a. Radioterapia SAN127_3: (Real Decreto 1087/2005, de 16 de septiembre, por el que se establecen nuevas cualificaciones profesionales, que se incluyen en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, así como sus correspondientes módulos formativos, que se incorporan al Catálogo Modular de Formación Profesional, y se actualizan determinadas cualificaciones profesionales de las establecidas por el Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:
 - UC0388_3: Gestionar una unidad de radioterapia.
 - UC0389_3: Operar con la dosimetría en radioterapia, aplicando los fundamentos fisicomatemáticos en el uso de las radiaciones ionizantes.
 - UC0390_3: Utilizar las radiaciones ionizantes de acuerdo a las características anatómicas y fisiopatológicas de las enfermedades.
 - UC0391_3: Asistir al paciente durante su estancia en la unidad de radioterapia.
 - UC0392_3: Aplicar tratamientos de teleterapia: cobaltoterapia, aceleradores de partículas y RX de baja y media energía.
 - UC0393_3: Colaborar con el facultativo en la preparación y en la aplicación de los tratamientos con braquiterapia.
 - UC0394_3: Realizar los procedimientos de protección radiológica hospitalaria, bajo la supervisión del facultativo.

Cualificación Profesional incompleta:



- a. Imagen para el Diagnóstico SAN627_3: (Real Decreto 887/2011, de 24 de junio por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de tres cualificaciones profesionales correspondientes a la Familia Profesional Sanidad).

UC2078_3: Gestionar el área técnica de trabajo en una unidad de radiodiagnóstico y/o de medicina nuclear.

UC2079_3: Preparar al paciente de acuerdo a las características anatómicas y patológicas, en función de la prescripción, para la obtención de imágenes.

UC2086_3: Aplicar normas de radioprotección en unidades de radiodiagnóstico y medicina nuclear.

2.3 Entorno profesional

1. Las personas que obtienen este Título ejercen su actividad profesional en el sector sanitario, en organismos e instituciones del ámbito público y en empresas privadas, en unidades de oncología radioterápica, en unidades/servicios de Radiofísica Hospitalaria, en unidades técnicas de protección radiológica y en centros de investigación.

Realizan su trabajo bajo la supervisión del facultativo o facultativa correspondiente y el supervisor o supervisora de la instalación, con la correspondiente acreditación como operador u operadora de instalaciones radiactivas otorgada por el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN).

Su actividad profesional está sometida a regulación por la Administración sanitaria estatal.

2. Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

- Técnica superior o técnico superior en radioterapia.
- Técnica o técnico especialista en radioterapia.
- Personal auxiliar de los servicios de protección radiológica.
- Delegada o delegado comercial de equipos de radioelectrología médica.

3. ENSEÑANZAS DEL CICLO FORMATIVO

3.1 Objetivos generales del ciclo formativo:

1. Interpretar y cumplimentar documentación sanitaria del servicio de radioterapia, utilizando aplicaciones informáticas para organizar y gestionar el área de trabajo.
2. Aplicar técnicas de almacenamiento en la gestión de existencias orientadas a organizar y gestionar el área de trabajo.
3. Reconocer las características anatomofisiológicas y patológicas básicas, para establecer diferencias entre imágenes normales y patológicas.
4. Aplicar procedimientos de puesta en marcha y mantenimiento, para verificar el funcionamiento de los equipos.
5. Aplicar protocolos de calidad y seguridad en la preparación de los equipos, para verificar el funcionamiento de los mismos.
6. Realizar técnicas de administración de contrastes, según protocolo, para obtener imágenes médicas de calidad.
7. Aplicar procedimientos de procesado de la imagen, para obtener la calidad de imagen requerida.
8. Seleccionar los materiales y el equipamiento y aplicar técnicas para elaborar los complementos y accesorios.
9. Reconocer las necesidades de las y los usuarios, para aplicar técnicas de asistencia sanitaria inicial según protocolos de la unidad.
10. Seleccionar el equipo y los complementos necesarios para obtener imágenes para la simulación.
11. Realizar las marcas de referencia y localizar la región corporal en la obtención de las imágenes médicas, para simular el tratamiento radioterápico.
12. Manejar aplicaciones informáticas para realizar dosimetrías clínicas.
13. Preparar equipos y complementos para aplicar tratamientos de radioterapia.
14. Gestionar las fuentes radiactivas adecuadas para aplicar tratamientos de radioterapia, identificando el personal de supervisión y sus funciones en la Unidad de Radiofísica Hospitalaria.
15. Aplicar técnicas de medida para realizar la dosimetría física de los equipos de tratamiento.
16. Relacionar la acción de las radiaciones ionizantes con los efectos biológicos, para aplicar procedimientos de protección radiológica.
17. Interpretar las normas en los procedimientos de trabajo y la gestión del material radiactivo, para aplicar la protección radiológica.
18. Identificar y actuar ante las emergencias de instalaciones radiactivas, para aplicar procedimientos de protección radiológica y técnicas de soporte vital básico.
19. 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.
20. 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.
21. 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.



22. 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.
23. Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de las y los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.
24. Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos de trabajo, para garantizar entornos seguros.
25. Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias, para dar respuesta a la accesibilidad universal y al “diseño para todas las personas”.
26. 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.
27. Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
28. 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 ciudadana o ciudadano democrático.

3.2 Relación de módulos profesionales, asignación horaria y curso de impartición:

MÓDULO PROFESIONAL	Asignación horaria	Curso
1345. Atención al paciente	132	1.º
1346. Fundamentos físicos y equipos	198	1.º
1347. Anatomía por la imagen	231	1.º
1348. Protección radiológica	132	1.º
1359. Simulación del tratamiento	165	1.º
1360. Dosimetría física y clínica	90	2.º
1361. Tratamientos con teleterapia	150	2.º
1362. Tratamientos con braquiterapia	150	2.º
1363. Proyecto de radioterapia y dosimetría	50	2.º
E200. Inglés Técnico	33	1.º
1364. Formación y Orientación Laboral	99	1.º
1365. Empresa e Iniciativa Emprendedora	60	2.º
1366. Formación en Centros de Trabajo	510	2.º
Total ciclo	2.000	

3.3 Módulos profesionales: presentación, resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, contenidos y orientaciones metodológicas



Módulo Profesional 1 ATENCIÓN AL PACIENTE

a) Presentación

Módulo profesional:	Atención al paciente
Código:	1345
Ciclo formativo:	Radioterapia y Dosimetría
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Sanidad
Duración:	132
Curso:	1.º
N.º de Créditos:	9
Especialidad del profesorado:	Procedimientos de Diagnóstico Clínico y Ortoprotésico (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado a las unidades de competencia: UC2078_3: Gestionar el área técnica de trabajo en una unidad de radiodiagnóstico y/o de medicina nuclear. UC0388_3: Gestionar una unidad de radioterapia. UC0391_3: Asistir al paciente durante su estancia en la unidad de radioterapia.
Objetivos generales:	1 / 2 / 6 / 9 / 12 / 17 / 19 / 20 / 21 / 22 / 23 / 24 / 25 / 26

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica el ámbito de trabajo, relacionándolo con la estructura del sector sanitario.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha organizado el trabajo teniendo en cuenta la asistencia prevista, los medios, los recursos y las necesidades del equipo de trabajo.
- b) Se han definido los rasgos fundamentales del sistema sanitario en España, señalando las particularidades del sistema público y privado de asistencia.
- c) Se han descrito las características de las unidades de radiodiagnóstico y medicina nuclear en el sistema sanitario, sus funciones y dependencias.
- d) Se han descrito las características de la unidad de radioterapia en el sistema sanitario, sus funciones y dependencias.
- e) Se han identificado las técnicas de gestión de existencias en un servicio de radiodiagnóstico, medicina nuclear y radioterapia.
- f) Se han detallado las analogías y diferencias entre unidades de radiodiagnóstico, medicina nuclear y radioterapia de la red pública y privada.

- g) Se han enumerado las funciones y las competencias de esta o este profesional sanitario en las diferentes secciones de unidades de radiodiagnóstico y medicina nuclear.
- h) Se han detallado las funciones y competencias de esta o este profesional sanitario en la unidad de radioterapia.

2. Aplica los protocolos de acogida del o de la paciente en la unidad de diagnóstico o tratamiento, según el plan de actuación que hay que desarrollar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los documentos de citación y el procedimiento adecuado para realizarla, en función de los diferentes tipos de servicios o unidades de diagnóstico.
- b) Se han descrito los datos que identifican al o a la paciente.
- c) Se ha identificado el tipo de exploración o tratamiento que se va a realizar.
- d) Se ha descrito el significado y la estructura de una historia clínica tipo y la secuencia lógica para guardar los documentos y las pruebas diagnósticas.
- e) Se han registrado los datos del o de la paciente en la documentación clínica.
- f) Se ha definido la información que hay que entregar al o a la paciente según la técnica que hay que realizar.
- g) Se ha verificado la cumplimentación del consentimiento informado.
- h) Se ha comprobado el cumplimiento de la preparación previa del o de la paciente.
- i) Se ha valorado la importancia de la actitud de confidencialidad y discreción según la legislación vigente en materia de protección de datos.
- j) Se ha valorado la importancia de atender las necesidades de las y los usuarios.
- k) Se ha valorado la importancia de la responsabilidad social y de los principios éticos en los procesos de salud.

3. Aplica técnicas de comunicación y apoyo psicológico, identificando las características de las personas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos de la comunicación.
- b) Se han analizado los diferentes tipos de lenguaje, técnicas y estrategias para una buena comunicación.
- c) Se han identificado las habilidades personales y sociales que hay que desarrollar para lograr una perfecta comunicación.
- d) Se ha caracterizado el comportamiento de diferentes tipos de usuarias y usuarios.
- e) Se han identificado posibles circunstancias psicológicas generadoras de disfunción del comportamiento.
- f) Se ha valorado la importancia del apoyo psicológico en las diferentes intervenciones.
- g) Se ha determinado la relación de ayuda, sus componentes y las habilidades que hay que desarrollar para poder realizarla.
- h) Se ha valorado la importancia de la cortesía, la amabilidad, el respeto, la discreción, la cordialidad y el interés en la interrelación con la persona.
- i) Se han identificado aspectos relativos al género en cuanto a la salud y enfermedad.

4. Observa parámetros físico-clínicos, relacionándolos con el estado general del o de la paciente.



Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los parámetros físico-clínicos que hay que observar.
- b) Se han discriminado las actuaciones propias del técnico o técnica en el protocolo o plan de emergencias de la unidad.
- c) Se han descrito los procedimientos para evaluar el nivel de consciencia del o de la paciente.
- d) Se han descrito los signos de posibles alteraciones del estado general.
- e) Se han aplicado las técnicas básicas de cuidados en caso de necesidad, siguiendo los protocolos de la unidad.
- f) Se han registrado los signos y síntomas que han resultado de la observación.
- g) Se ha valorado la importancia del orden y la rigurosidad en la observación de los parámetros.

5. Realiza los procedimientos de preparación del o de la paciente para aplicar la técnica de exploración o el tratamiento prescrito, actuando de acuerdo al protocolo descrito por la unidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características y las condiciones del estado general del o de la paciente.
- b) Se ha valorado el grado de autonomía del o de la paciente.
- c) Se han seleccionado las actividades que aseguran el confort y el bienestar del o de la paciente, según el protocolo de actuación.
- d) Se ha definido el posicionamiento del o de la paciente según el protocolo que se va a realizar.
- e) Se han realizado técnicas de movilización o transferencia.
- f) Se han aplicado los principios de ergonomía.
- g) Se han descrito las repercusiones de una movilización y un traslado inadecuados.
- h) Se ha demostrado cortesía, respeto, discreción y una comunicación eficaz.

6. Resuelve contingencias en equipos y dispositivos que porta el o la paciente, en función de la técnica de exploración y del protocolo de la unidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los equipos y dispositivos terapéuticos.
- b) Se han definido las características y las técnicas de utilización de los equipos e instrumentos terapéuticos.
- c) Se han discriminado las actuaciones propias del técnico o técnica sobre equipos y dispositivos, según criterios de manipulación.
- d) Se ha comprobado la operatividad de los diferentes equipos y dispositivos utilizados según el protocolo de trabajo establecido.
- e) Se han identificado las posibles contingencias en equipos y dispositivos.
- f) Se han identificado procedimientos de resolución de contingencias según protocolos de la unidad.
- g) Se han aplicado las técnicas generales de limpieza y asepsia en la manipulación de equipos y dispositivos.

7. Aplica técnicas de administración de contrastes y radiofármacos, relacionándolas con la vía de administración, según protocolo de la unidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los diferentes tipos de contrastes y radiofármacos.
- b) Se han descrito las propiedades, las interacciones y los principales riesgos asociados a los compuestos de contraste.
- c) Se han definido las complicaciones y contraindicaciones de su uso.
- d) Se ha informado al o a la paciente, y se han comprobado los antecedentes alérgicos.
- e) Se han enumerado las diferentes vías de administración de contrastes.
- f) Se ha preparado el material y la zona de intervención.
- g) Se ha seleccionado la dosis adecuada en cada caso.
- h) Se ha realizado la técnica de administración de contraste.
- i) Se han realizado operaciones de administración de la medicación sobre maniqués de entrenamiento.
- j) Se han descrito las actuaciones que hay que realizar en caso de reacciones adversas.
- k) Se han seleccionado técnicas de soporte vital básico.

8. Aplica normas de prevención y protección de enfermedades infecciosas, identificando los riesgos y las medidas de prevención.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las situaciones de riesgo de contaminación.
- b) Se han determinado las medidas preventivas que hay que tomar.
- c) Se ha realizado el lavado de manos sistemático.
- d) Se ha realizado la limpieza y desinfección del material y los equipos.
- e) Se han eliminado el material desechable y los residuos, aplicando la normativa correspondiente.
- f) Se han empleado las medidas de protección, higiene y seguridad establecidas, tanto para el personal como para el o la paciente.

c) Contenidos básicos:

1. IDENTIFICACIÓN DEL ÁMBITO DE TRABAJO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de las estructuras y servicios que componen el sistema sanitario. - Identificación de las funciones de los y las profesionales que componen los equipos de trabajo de las unidades de radiodiagnóstico, medicina nuclear y radioterapia. - Identificación de los elementos que componen estos servicios. - Puesta en marcha y gestión de los elementos que componen estos servicios. - Formulación de propuestas de organización de los servicios. - Gestión de agendas de trabajo. - Aplicación de técnicas de gestión de almacenes sanitarios. Recepción, organización y colocación de productos. Realización de pedidos. Control de almacenes. Realización de inventarios. - Gestión de la documentación propia de almacenes sanitarios.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Estructura del sistema sanitario público y privado. Atención primaria y especializada. - Unidades de radiodiagnóstico, medicina nuclear y radioterapia. Características y funciones. Dependencias. Tipos de servicios. Legislación vigente. - Asistencia y prestaciones de las unidades de radiodiagnóstico,



	<p>medicina nuclear y radioterapia. Similitudes y diferencias.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instalaciones, equipos, instrumental y material básico de estos servicios. - Equipos profesionales. Responsabilidades. Funciones y competencias propias de la técnica o técnico superior. Deontología profesional. - Sistemas de organización de trabajo. Agendas. - Gestión de almacenes sanitarios. Técnicas de realización de pedidos, almacenamiento, reposición y organización de productos. Condiciones de mantenimiento de productos. Sistemas de control de almacenes. Documentación. - Fundamentos básicos de economía sanitaria. - Fundamentos básicos de la calidad en la prestación de los servicios de radiodiagnóstico, medicina nuclear y radioterapia.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto a los protocolos y normativa de prevención de riesgos personales y ambientales. - Respeto a la legislación vigente. - Interés por el cuidado del aspecto e higiene personal. - Orden y limpieza en el desarrollo del trabajo. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material. - Precisión en el desarrollo de las actividades. - Precisión en el uso del lenguaje y de la terminología específica. - Interés por coordinarse y colaborar con las personas del equipo de trabajo. - Interés por la adquisición de nuevos conocimientos. - Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas.

2. APLICACIÓN DE PROTOCOLOS DE ACOGIDA DEL O DE LA PACIENTE

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación, selección y clasificación de documentos de la red privada y pública. - Preparación y cumplimentación de documentos. - Interpretación de documentos. - Aplicación de técnicas de tramitación de documentos (envíos, solicitudes, reclamaciones...) - Gestión de historias clínicas. Cumplimentación. Búsqueda y guarda de documentos. Archivado de historias. - Aplicación de protocolos de acogida a pacientes. - Aplicación de técnicas de citación a pacientes. - Identificación y registro de datos de pacientes. - Aplicación de técnicas de comunicación para informar a pacientes. - Selección y preparación de información (características de la prueba, tiempo, requisitos, preparación previa...) para pacientes.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Documentos clínicos y no clínicos. Características y funciones. - Tipos de documentos (documentos de citación, informes sobre exploraciones y tratamientos, consentimiento informado, solicitudes, volantes, peticiones, interconsulta...) - Historia clínica. Apartados. Documentos. Tipos de historias más utilizadas en las unidades de radiología, medicina nuclear y radioterapia. - Sistemas de gestión de historias clínicas. - Técnicas de gestión de documentación (preparación, cumplimentación, interpretación, envíos, archivado, destrucción...) - Protocolos de citación, registro e identificación de pacientes.

	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de acogida a pacientes. - Ley de Protección de Datos. Legislación vigente. Normativas. - Responsabilidad social y principios éticos. Secreto profesional. Confidencialidad.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Responsabilidad en el cuidado, en el cumplimiento de sus funciones. - Precisión en el desarrollo de las actividades. - Precisión en el uso del lenguaje y de la terminología específica. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Discreción en el uso de los datos. - Corrección y respeto en el trato a las personas. - Interés en la adaptación a las condiciones del o de la paciente. - Interés por coordinarse y colaborar con las personas del equipo de trabajo. - Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas.

3. APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE COMUNICACIÓN Y APOYO PSICOLÓGICO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de rasgos y características en la persona. - Aplicación de técnicas de información y comunicación en distintas circunstancias. - Aplicación de técnicas de ayuda y apoyo psicológico.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de comunicación. Elementos de la comunicación. Lenguaje verbal y no verbal. Sistemas de comunicación para personas con dificultades. Elementos que facilitan y que dificultan la comunicación. Habilidades personales y sociales. Empatía. - Fases de asistencia a la persona usuaria. Mediación cultural en el entorno sanitario. - Desarrollo de la personalidad. - Cambios psicológicos y adaptación a la enfermedad. Tipos de comportamientos y actitudes en las personas usuarias. Disfunciones. - Psicología del enfermo o enferma crónico. Mecanismos de defensa ante la enfermedad. - Relación de ayuda. Técnicas básicas de apoyo psicológico. - Género. Salud y enfermedad.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto a la legislación vigente. - Interés por el cuidado del aspecto e higiene personal. - Precisión en el uso del lenguaje y de la terminología específica. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Discreción en el uso de los datos. - Corrección y respeto en el trato a las personas. - Interés en la adaptación a las condiciones del o de la paciente. - Respeto a la intimidad del o de la paciente. - Interés por coordinarse y colaborar con las personas del equipo de trabajo. - Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas.

4. OBSERVACIÓN, SEGÚN PROTOCOLO DE LA UNIDAD, DE PARÁMETROS FÍSICO-CLÍNICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de técnicas para la observación de pacientes. Valoración del nivel de consciencia. Identificación de alteraciones del
-----------------	--



	<p>comportamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Toma de constantes vitales (pulso, tensión arterial, temperatura...) - Registro de datos en distintos soportes documentales. - Aplicación de técnicas básicas de cuidados y de técnicas para la asistencia a pacientes con necesidades especiales.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Alteraciones de la consciencia. Manifestaciones. Niveles. - Constantes vitales. Signos y síntomas. Técnicas de medida. - Técnicas básicas de cuidados. Asistencia a pacientes con necesidades especiales. - Sistema de registro de parámetros. Documentos para el registro. - Plan de emergencia. Actuaciones específicas del técnico o técnica en situaciones de emergencia.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto a los protocolos y normativa de prevención de riesgos personales y ambientales. - Interés por el cuidado del aspecto e higiene personal. - Orden y limpieza en el desarrollo del trabajo. - Responsabilidad en el cumplimiento de sus funciones. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Perseverancia en el mantenimiento del secreto profesional. - Corrección y respeto en el trato a las personas. - Interés en la adaptación a las condiciones del o de la paciente. - Respeto a la intimidad del o de la paciente. - Interés por coordinarse y colaborar con las personas del equipo de trabajo. - Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas.

5. PROCEDIMIENTOS DE PREPARACIÓN DEL O DE LA PACIENTE

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de técnicas de preparación del o de la paciente. - Aplicación de técnicas de movilización y traslado. Posicionamiento de personas. - Aplicación de técnicas para aumentar el confort de las personas según sus necesidades. Utilización de dispositivos como almohadas, reposacabezas, etc., para facilitar la estancia a los y a las pacientes. - Formulación de propuestas de adaptación de los sistemas habituales de acogida, y preparación a distintas situaciones y personas. - Aplicación de medidas de prevención y protección de riesgos para la salud. - Interpretación de protocolos de actuación.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El ser humano y sus necesidades. Factores determinantes de la salud. - Higiene y confort en la unidad de diagnóstico o tratamiento. Necesidades de los y de las pacientes. Características y niveles de dependencia. - Técnicas de preparación, movilización y traslado de pacientes. - Ergonomía. Control postural. Técnicas de prevención y protección de riesgos personales.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto a los protocolos y normativa de prevención de riesgos personales y ambientales. - Interés por el cuidado del aspecto e higiene personal. - Responsabilidad en el cumplimiento de sus funciones. - Precisión en el uso del lenguaje y de la terminología específica.

	<ul style="list-style-type: none"> - Discreción en el uso de los datos. - Corrección y respeto en el trato a las personas. - Interés en la adaptación a las condiciones del o de la paciente. - Respeto a la intimidad del o de la paciente. - Interés por coordinarse y colaborar con las personas del equipo de trabajo. - Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas.
--	--

6. RESOLUCIÓN DE CONTINGENCIAS, SEGÚN PROTOCOLOS DE LA UNIDAD, DE LOS EQUIPOS Y DISPOSITIVOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación de equipos, instrumentos y material de uso habitual en el sector. - Interpretación de documentos técnicos. - Aplicación de técnicas de puesta en marcha, uso, mantenimiento y apagado de equipos e instrumental terapéutico. - Verificación de condiciones de uso y mantenimiento. Aplicación de técnicas de higiene y asepsia.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos, dispositivos, instrumental y material de las unidades de imagen para el diagnóstico, medicina nuclear y radioterapia. Características técnicas de estos equipamientos sanitarios. Documentación técnica. - Tipos de equipos, dispositivos, instrumental y material. Material desechable y material reutilizable. Equipos de oxigenoterapia. Aspiradores. Equipos de monitorización y perfusión. Sondajes, drenajes y ostomías. - Técnicas y criterios de manipulación (puesta en marcha, calibración, mantenimiento...) de equipos, dispositivos, instrumental y material. Actuaciones del técnico o de la técnica. Averías más frecuentes.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Interés por coordinarse y colaborar con las personas del equipo de trabajo. - Interés por la adquisición de nuevos conocimientos. - Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas.

7. PROTOCOLO DE APLICACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DE CONTRASTES Y RADIOFÁRMACOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de distintos métodos de contraste y de sus indicaciones. - Identificación de características importantes en distintos métodos de contraste. - Aplicación de técnicas de administración de contrastes y radiofármacos. - Aplicación de técnicas de actuación ante reacciones adversas. - Aplicación de maniobras de RCP y de soporte vital básico. - Aplicación de primeros auxilios básicos (limpieza y cura de heridas, atención en salpicaduras, quemaduras...)
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Bases de farmacología. Principios de farmacocinética.



	<ul style="list-style-type: none"> - Productos de contraste. Objetivos. Características. Tipos. Indicaciones y contraindicaciones. Interacciones. Riesgos. - Técnicas de administración. Material. Vías. - Reacciones adversas. Tipos. Personas de riesgo. Formas de actuación ante reacciones anafilácticas y parada cardiorrespiratoria. Resucitación cardiopulmonar. Técnicas de soporte vital básico. - Primeros auxilios (fracturas, heridas, quemaduras...). Botiquín básico.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza en el desarrollo del trabajo. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material. - Precisión en el desarrollo de las actividades. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Corrección y respeto en el trato a las personas. - Interés en la adaptación a las condiciones del o de la paciente. - Interés por coordinarse y colaborar con las personas del equipo de trabajo. - Interés por la adquisición de nuevos conocimientos.

8. PROTOCOLO DE APLICACIÓN PARA LA PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de medidas de prevención y protección. - Selección de medidas de aislamiento a utilizar en distintos casos. - Lavado de manos. - Limpieza, desinfección y esterilización del material. - Clasificación y eliminación de residuos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Infección y cadena epidemiológica. Infecciones nosocomiales. - Medidas de prevención y protección personales y ambientales ante las enfermedades infecciosas. Sistemas de aislamiento personal y de pacientes. - Riesgos profesionales. Riesgos biológicos. Medidas de prevención y de protección. Señalización. - Técnicas de limpieza, desinfección y esterilización. - Gestión de residuos. Clasificación. Técnicas de eliminación.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto a los protocolos y normativa de prevención de riesgos personales y ambientales. - Respeto a la legislación vigente. - Interés por el cuidado del aspecto e higiene personal. - Orden y limpieza en el desarrollo del trabajo. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Interés por coordinarse y colaborar con las personas del equipo de trabajo. - Interés por la adquisición de nuevos conocimientos.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Se puede comenzar este módulo tratando los contenidos relacionados con el perfil profesional, equipo de personas y área de trabajo, organización sanitaria, etc., descritos en el bloque 1, de manera que el alumnado vaya conociendo desde el principio el entorno en el que van a desarrollar su actividad profesional.

En un segundo tiempo, se puede profundizar en los contenidos relacionados con instalaciones, equipos, dispositivos..., descritos en el bloque 1 y 5, la documentación sanitaria, descrita en el bloque 2, y la gestión de existencias, detallada en el bloque 1.

A continuación, cuando haya pasado un poco de tiempo y hayan avanzado también en el conocimiento de otros módulos, se podría tratar todo lo relacionado con los y las pacientes, en concreto, la acogida (bloque 2), la comunicación y apoyo (bloque 3), la preparación (bloque 4), la medida de parámetros físico-clínicos (bloque 6) y la administración de contrastes (bloque 7).

Por último, se pueden estudiar aquellos contenidos relacionados con la prevención de riesgos, que se abordan en este módulo, como la ergonomía (bloque 4), control de los riesgos biológicos (bloque 8) y parte de los riesgos físicos, aunque algunos de estos temas hayan sido vistos ya a lo largo del módulo, como las técnicas de higiene en las unidades didácticas relacionadas con equipos, instrumental y materiales o algunos aspectos de ergonomía, que ya se habrán tratado en las unidades didácticas relacionadas con la movilización y traslado de pacientes.

2) Aspectos metodológicos

Este módulo tiene un carácter básico, y el alumnado aprenderá contenidos que deberá aplicar en otros módulos del ciclo formativo, por lo que se deberá acordar con el resto del profesorado el nivel de tratamiento de algunos temas, para evitar repeticiones innecesarias.

No hay que olvidar que es un módulo transversal, que se estudia en varios ciclos formativos (Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear y Radioterapia y Dosimetría), por lo que, aunque se centre en el ciclo que se está impartiendo, no se debe perder la referencia de que la formación ha de abarcar los distintos ciclos implicados.

En la medida de lo posible, se ha de mantener un planteamiento procedimental en las actividades de enseñanza y aprendizaje. Es importante conseguir que el alumnado comprenda que lo que estudia se ha de aplicar, por lo que, además de la descripción de los contenidos, se deberá pensar en cómo conseguirlo.

El desarrollo y aplicación de algunas técnicas (como la gestión de almacén, esterilización, toma de constantes vitales...) se podrá hacer casi de forma completa, pero en otros casos (como la administración de contrastes, el apoyo a pacientes...), se deberá realizar en condiciones simuladas, para conseguir en el alumnado las competencias implicadas.

En el desarrollo de este módulo será imprescindible contar con distintos espacios y recursos en los que realizar las actividades. Además del aula habitual, es importante contar con recursos informáticos y administrativos para los temas de gestión, un



espacio destinado a la limpieza y esterilización, un almacén, recursos para la toma de constantes vitales y otros parámetros, un espacio para simular la administración de contrastes...

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Caracterización de estructuras, instalaciones, equipos, dispositivos, productos... en unidades de radiodiagnóstico, medicina nuclear y radioterapia.
- ✓ Resolución de ejercicios relacionados con la gestión de unidades y servicios (organización de citas, preparación de agendas, planificación de recursos...)
- ✓ Descripción de protocolos y criterios para gestionar y utilizar los equipos, dispositivos, materiales e instrumental básico.
- ✓ Aplicación de técnicas de gestión (puesta en marcha, mantenimiento, preparación...) de instalaciones y equipos.
- ✓ Aplicación de técnicas de gestión de almacén (colocación de productos, compra de productos, inventarios...)
- ✓ Caracterización de técnicas de acogida de pacientes.
- ✓ Caracterización de técnicas de preparación, apoyo psicológico y comunicación con pacientes.
- ✓ Aplicación de técnicas de acogida, preparación, acomodación, apoyo y comunicación con pacientes.
- ✓ Caracterización de documentación.
- ✓ Clasificación de documentos.
- ✓ Gestión de documentos (preparación, cumplimentación, registro de datos...)
- ✓ Aplicación de técnicas de medida de parámetros físico clínicos. Toma de constantes vitales, identificación de signos y síntomas.
- ✓ Aplicación de técnicas de asistencia básica a pacientes con dificultades.
- ✓ Caracterización de los métodos de contraste, de sus características y de sus técnicas de aplicación.
- ✓ Aplicación de técnicas de administración de contrastes.
- ✓ Aplicación de medidas para el control de infecciones.
- ✓ Aplicación de técnicas de limpieza, desinfección y esterilización.
- ✓ Identificación de riesgos laborales.
- ✓ Utilización de recursos para el control de riesgos laborales.
- ✓ Interpretación y análisis de documentos (informes, normativas, protocolos...)
- ✓ Elaboración de documentos, como informes de la actividad realizada, resúmenes de prácticas, y protocolos de trabajo.

Módulo Profesional 2

FUNDAMENTOS FÍSICOS Y EQUIPOS

a) Presentación

Módulo profesional:	Fundamentos físicos y equipos
Código:	1346
Ciclo formativo:	Radioterapia y Dosimetría
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Sanidad
Duración:	198
Curso:	1.º
N.º de Créditos:	13
Especialidad del profesorado:	Procedimientos de Diagnóstico Clínico y Ortoprotésico (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Módulo asociado al perfil del Título.
Objetivos generales:	1 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 11 / 16 / 18 / 19 / 20 / 21 / 22 / 23 / 24

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza las radiaciones ionizantes, no ionizantes y ondas materiales, describiendo su uso diagnóstico y terapéutico.

Criterios de evaluación:

- Se han reconocido los diferentes tipos de energías utilizadas en imagen para el diagnóstico y radioterapia.
- Se han clasificado los distintos tipos de materiales de acuerdo con su comportamiento ante un campo magnético.
- Se han identificado las características de las radiaciones ionizantes de origen nuclear y no nuclear.
- Se han establecido diferencias entre radiación ionizante electromagnética y radiación de partículas.
- Se ha justificado el uso imageneológico y terapéutico de las radiaciones ionizantes.
- Se han relacionado las características de las radiaciones no ionizantes con la obtención de imágenes diagnósticas.
- Se ha relacionado el uso de ondas materiales con la obtención de imágenes diagnósticas.
- Se han definido las unidades y magnitudes utilizadas en radioterapia e imagen para el diagnóstico.



2. Caracteriza los equipos de radiología convencional, identificando sus componentes y sus aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los datos de curvas de emisión de rayos X, y se han relacionado éstos con las propiedades físicas de la radiación generada.
- b) Se han descrito las diferentes interacciones con la materia y la atenuación que sufre la radiación X.
- c) Se han identificado las densidades radiográficas en imágenes diagnósticas.
- d) Se ha definido la estructura y el funcionamiento del tubo de rayos X.
- e) Se han relacionado las propiedades de la radiación producida con las características del tubo de rayos X.
- f) Se han relacionado los parámetros técnicos con las características de la radiación X producida.
- g) Se han identificado los componentes de los equipos de radiología convencional.
- h) Se han determinado el tipo de equipo y los dispositivos accesorios que se deben utilizar en función del tipo de exploración.
- i) Se ha identificado la influencia de los parámetros técnicos de los equipos utilizados en la calidad de la imagen obtenida.

3. Procesa y trata imágenes radiográficas, describiendo las características de los receptores y sus aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito la estructura de las emulsiones fotosensibles y el proceso de captura de imagen en la película radiográfica.
- b) Se ha seleccionado el tipo de película en función del tipo de imagen requerida.
- c) Se han identificado los elementos accesorios de la película radiográfica.
- d) Se han revelado películas radiográficas.
- e) Se ha descrito el procedimiento de captura de imagen en formato digital directo o indirecto.
- f) Se ha procesado la imagen primaria digital para obtener una imagen final de calidad.
- g) Se ha definido el procedimiento que hay que utilizar para llevar a cabo el registro de imagen en radioscopia.
- h) Se ha marcado e identificado la imagen mediante los instrumentos y el equipo adecuado a cada modalidad de captura.
- i) Se han identificado los factores técnicos que diferencian las imágenes radiográficas.
- j) Se han identificado artefactos en las imágenes radiográficas.

4. Caracteriza los equipos de tomografía computarizada (TC), identificando sus componentes y sus aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito la evolución de la imagen tomográfica y de los equipos de TC.
- b) Se ha identificado la estructura de las salas de exploración y los componentes de los equipos de TC.
- c) Se han diferenciado las características técnicas de una TC convencional y una TC espiral.

- d) Se han definido las características de los equipos de TC multicorte y de tomografía de haz electrónico.
- e) Se han reconocido los usos diagnósticos y terapéuticos de las exploraciones mediante TC.
- f) Se han definido las normas de seguridad en el uso de equipos de TC.
- g) Se han identificado los parámetros de la imagen de TC mediante el uso del *software* específico.
- h) Se han aplicado normas de postprocesado para obtener imágenes de calidad.
- i) Se han realizado reconstrucciones de imágenes en 2D y 3D.
- j) Se han reconocido artefactos en imágenes de TC.

5. Caracteriza los equipos de resonancia magnética (RM), identificando sus componentes y sus aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el origen de las señales utilizadas en la captura de imágenes mediante resonancia magnética.
- b) Se han reconocido los parámetros de captura de la señal en función de las secuencias utilizadas.
- c) Se han identificado imágenes de resonancia magnética obtenidas mediante diferentes secuencias.
- d) Se ha descrito la estructura de las salas de exploración y los componentes de los diferentes equipos de resonancia magnética.
- e) Se han seleccionado los materiales y accesorios necesarios para las exploraciones mediante RM.
- f) Se han reconocido los usos diagnósticos y terapéuticos de las exploraciones mediante resonancia magnética.
- g) Se han definido las normas de seguridad en el uso de equipos de resonancia magnética.
- h) Se ha simulado una exploración mediante RM, utilizando secuencias específicas.
- i) Se han aplicado las normas de postprocesado para obtener imágenes de calidad.
- j) Se han identificado usos de la resonancia magnética en nuevas técnicas diagnósticas y terapéuticas.

6. Caracteriza los equipos de ultrasonografía, identificando sus componentes y aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el origen de las señales utilizadas en la formación de imágenes mediante el uso de ultrasonidos.
- b) Se han definido las propiedades de la propagación de ondas sonoras en diferentes medios.
- c) Se han identificado los componentes de los diferentes equipos de ultrasonografía.
- d) Se ha seleccionado el equipo y los accesorios, de acuerdo con el tipo de exploración requerida.
- e) Se han identificado las normas de seguridad en el uso de equipos de ultrasonografía.
- f) Se han diferenciado las imágenes de las diferentes modalidades de ultrasonografía.
- g) Se han manipulado imágenes de ultrasonografía aplicando técnicas de postprocesado, obteniendo un producto de calidad.
- h) Se han identificado artefactos en imágenes de US.



7. Realiza tareas de gestión de datos sanitarios, de imágenes diagnósticas y de tratamientos terapéuticos, interpretando la estandarización de la información clínica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los condicionantes tecnológicos de los sistemas de comunicación locales y remotos.
- b) Se ha definido el concepto de “estándar de manejo e intercambio electrónico de información” en sistemas de salud, y se han relacionado los principales estándares de gestión de la salud con los criterios internacionales.
- c) Se ha descrito la información aportada por los servicios del estándar DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine).
- d) Se ha enumerado la información proporcionada por los sistemas HIS (Sistema de Información Hospitalaria) y RIS (Sistema de Información Radiológica), y sus diferencias.
- e) Se han enumerado las especificaciones básicas de los PACS, relacionándolos con las diferentes modalidades de adquisición.
- f) Se han relacionado los estándares HL7 (Health Level Seven) y DICOM con los sistemas HIS, RIS y PACS (Picture Archiving and Communication System).
- g) Se han identificado los datos de los estudios o tratamientos a través del sistema de gestión, con seguridad y siguiendo los protocolos establecidos.
- h) Se han almacenado, recuperado y procesado estudios e informes.
- i) Se han reconocido, en los procedimientos de gestión de estudios y tratamientos, las normas de confidencialidad requerida.

c) Contenidos básicos:

1. CARACTERIZACIÓN DE LAS RADIACIONES Y LAS ONDAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de distintos tipos de radiaciones y ondas. - Caracterización de las radiaciones ionizantes. - Utilización de unidades y magnitudes de uso en radioterapia e imagen para el diagnóstico. - Utilización de la terminología específica.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Radiación. Características. Tipos. - Radiación ionizante y no ionizante. - Radiación electromagnética y de partículas. - Ondas materiales y ultrasonidos. - Magnetismo y aplicaciones en la obtención de imágenes diagnósticas. - Aplicaciones de las radiaciones ionizantes en radioterapia e imagen para el diagnóstico. - Aplicaciones de las radiaciones no ionizantes y las ondas materiales en radioterapia e imagen para el diagnóstico. - Unidades y magnitudes de uso en radioterapia e imagen para el diagnóstico.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Precisión en el uso del lenguaje y de la terminología específica. - Interés e iniciativa en la adquisición de nuevos conocimientos.

2. CARACTERIZACIÓN DE LOS EQUIPOS DE RADIOLOGÍA CONVENCIONAL	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los equipos de radiología convencional y de sus elementos. - Identificación de los elementos de una sala de radiología convencional. - Selección y preparación del equipo, técnica y dispositivos accesorios en función de la exploración a realizar. - Aplicación de técnicas de uso de equipos de radiología convencional. Selección de protocolos. Configuración de parámetros técnicos en función de la exploración a realizar. - Selección y utilización de las medidas de protección a utilizar. - Relación entre equipos, dispositivos y parámetros con la calidad y características de la imagen.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Radiación X. Interacciones de los rayos X con la materia. Propiedades de los rayos X. - Tubo de rayos X. Componentes. Funcionamiento. - Características técnicas del haz de radiación. - Radiación dispersa. Colimación. Rejillas antidifusoras. Dispositivos restrictores del haz de radiación. - Mesas y dispositivos murales. Diseños, componentes y aplicaciones. - Receptores de imagen. - Consola de mandos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto a los protocolos y normativa de prevención de riesgos personales y ambientales. - Respeto a la legislación vigente. - Orden y limpieza en el desarrollo del trabajo. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material. - Precisión en el uso del lenguaje y de la terminología específica. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Interés por coordinarse y colaborar con las personas del equipo de trabajo. - Interés por la adquisición de nuevos conocimientos. - Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas. - Interés por el uso eficiente de los recursos.

3. PROCESADO Y TRATAMIENTO DE LA IMAGEN EN RADIOLOGÍA CONVENCIONAL	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de tipos de películas y de los elementos accesorios. - Selección de películas a utilizar en función del tipo de imagen. - Procesado y tratamiento de la imagen. - Revelado de películas. - Identificación y marcado de la imagen. - Registro de la imagen en radiografía digital. - Registro de la imagen en radioscopia. - Identificación de artefactos. - Relación entre equipos, dispositivos y parámetros con la calidad y características de la imagen.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Películas. Estructura. Tipos. Características. Aplicaciones. - Pantallas de refuerzo. Chasis radiográficos. - Técnicas de procesado y tratamiento de imágenes.



	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de marcado e identificación de imágenes. - Sistemas de registro de la imagen en radiografía digital. Sistemas CR y sistemas DR. - Sistemas de registro de la imagen en radioscopia. - Factores que condicionan la calidad de la imagen radiográfica. Densidades radiográficas. Contraste. Ruido y resolución espacial. Geometría. Artefactos. Medidas correctoras. - Técnicas de revelado. Equipos y materiales.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza en el desarrollo del trabajo. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Discreción en el uso de los datos. - Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas.

4. CARACTERIZACIÓN DE EQUIPOS DE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA (TC)

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los equipos de TC y de sus componentes. - Identificación de los elementos de una sala de tomografía computarizada. - Selección y preparación del equipo, técnica y dispositivos accesorios en función de la exploración a realizar. - Aplicación de técnicas de uso de equipos de tomografía. Selección de protocolos. Configuración de parámetros. - Simulación de protocolos de estudios de TC. - Selección y utilización de las medidas de protección a utilizar. - Aplicación de técnicas de postprocesado. - Identificación de la imagen. Registro de datos. Archivado. - Registro y comunicación de incidencias. - Valoración de la calidad de la imagen obtenida. Identificación de errores y causas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Tomografía computarizada (TC). Bases físicas. Evolución de las técnicas tomográficas y de los equipos. - Salas de exploración con TC. Elementos. Organización. Medidas de protección. - Equipos de TC. Componentes. Tipos de equipos, características técnicas y diferencias. TC convencional. TC espiral. TC multicorte. - Técnicas. Consola de mandos y planificación de la exploración. Parámetros a configurar. Usos de la TC. - La representación de la imagen en TC. Formatos de la imagen analógica y digital. Tratamiento de la imagen. - Seguridad en las exploraciones de TC. Legislación y normativa vigente. Riesgos personales y ambientales. Blindajes. - Calidad de la imagen. Resolución espacial, temporal, de contraste, ruido, linealidad y uniformidad espacial. - Artefactos en TC. Causas. Errores más frecuentes. Medidas correctoras.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto a los protocolos y normativa de prevención de riesgos personales y ambientales. - Respeto a la legislación vigente. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material. - Precisión en el desarrollo de las actividades. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Interés por coordinarse y colaborar con las personas del equipo de

	<p>trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interés por la adquisición de nuevos conocimientos. - Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas. - Interés por el uso eficiente de los recursos.
--	---

5. CARACTERIZACIÓN DE EQUIPOS DE RESONANCIA MAGNÉTICA (RM)	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los equipos de RM y de sus componentes. - Identificación de los elementos de una sala de resonancia magnética. - Selección y preparación del equipo, técnica y dispositivos accesorios en función de la exploración a realizar. - Aplicación de técnicas de uso de equipos de RM. Selección de protocolos. Configuración de parámetros. - Simulación de protocolos de estudios de RM. - Selección y utilización de las medidas de protección a utilizar. - Aplicación de técnicas de postprocesado. - Identificación de la imagen. Registro de datos. Archivado. - Registro y comunicación de incidencias. - Valoración de la calidad de la imagen obtenida. Identificación de errores y causas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Resonancia magnética (RM). Bases físicas. Comportamiento del espín nuclear en un campo magnético. Generación de la señal de resonancia. - Salas de exploración de RM. Elementos. Organización. Medidas de protección. - Equipos de resonancia magnética abiertos y cerrados. Componentes. Tipos de equipos, características técnicas y diferencias. Emisores-receptores de RM. Imanes, características y tipos. Bobinas, características y tipos. - Técnicas. Consola de mandos y planificación de la exploración. Parámetros a configurar. Captura de la señal. Tiempos de repetición, de eco, de adquisición y de inversión. - Sistemas de procesado de la imagen. Transformada de Fourier. Espacio k. Matriz de datos. Reconstrucción en 2D y 3D. - Usos de la RM. - Técnicas emergentes. Resonancia magnética funcional. Resonancia magnética intervencionista. Resonancia magnética en simulación radioterápica. Espectroscopia por RM. - Seguridad en las exploraciones de RM. Legislación y normativa vigente. Riesgos personales y ambientales. - Calidad de la imagen. Artefactos en RM. Causas. Errores más frecuentes. Medidas correctoras.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto a los protocolos y normativa de prevención de riesgos personales y ambientales. - Respeto a la legislación vigente. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material. - Precisión en el desarrollo de las actividades. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Interés por coordinarse y colaborar con las personas del equipo de trabajo. - Interés por la adquisición de nuevos conocimientos. - Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas. - Interés por el uso eficiente de los recursos.



6. CARACTERIZACIÓN DE LOS EQUIPOS DE ULTRASONIDOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los equipos de ultrasonidos y de sus componentes. - Identificación de los elementos de una sala de ultrasonidos. - Selección y preparación del equipo, técnica y dispositivos accesorios en función de la exploración a realizar. - Aplicación de técnicas de uso de equipos de ultrasonidos. Selección de protocolos. Configuración de parámetros. - Simulación de protocolos de estudios de ECO. - Selección y utilización de las medidas de protección a utilizar. - Aplicación de técnicas de postprocesado. - Identificación de la imagen. Registro de datos. Archivado. - Registro y comunicación de incidencias. - Valoración de la calidad de la imagen obtenida. Identificación de errores y causas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Ondas mecánicas. Características. Rangos sonoros. - Producción y recepción de ultrasonidos: efecto piezoeléctrico. - Interacciones de los ultrasonidos con el medio. Propagación de US en medios homogéneos y no homogéneos. - Transductores. Componentes y tipos. - Consola o mesa de control. Parámetros. - Dispositivos de salida: monitores e impresoras. - Usos diagnósticos y terapéuticos de las imágenes de US. - Imagen digitalizada estática y en movimiento. US 2D, 3D y 4D. - Calidad de la imagen. Artefactos en ultrasonografía.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto a los protocolos y normativa de prevención de riesgos personales y ambientales. - Respeto a la legislación vigente. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material. - Precisión en el desarrollo de las actividades. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Interés por coordinarse y colaborar con las personas del equipo de trabajo. - Interés por la adquisición de nuevos conocimientos. - Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas. - Interés por el uso eficiente de los recursos.

7. GESTIÓN DE LA IMAGEN DIAGNÓSTICA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de técnicas de gestión de la imagen diagnóstica. - Aplicación de recursos para la estandarización de imágenes. - Utilización de recursos informáticos usados para la gestión hospitalaria. - Utilización de recursos informáticos usados para la gestión de la imagen médica.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Redes de comunicación y bases de datos. Telemedicina. - Estandarización de la gestión y planificación de los servicios. - Estandarización de la imagen médica. Sistemas DICOM (<i>Digital Imaging and Communication in Medicine</i>) y otros de uso habitual. Principales características del estándar. - Sistemas de gestión y planificación de la actividad hospitalaria.

	<p>Sistemas de gestión del sistema de la imagen médica. PACS y modalidades de adquisición. Integración HIS-RIS-PACS. <i>Software</i> de gestión HIS y RIS.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Software</i> de manejo de la imagen médica. - Requerimientos de la protección de datos. Legislación vigente.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto a los protocolos y normativa de prevención de riesgos personales y ambientales. - Respeto a la legislación vigente. - Precisión en el desarrollo de las actividades. - Perseverancia en el mantenimiento del secreto profesional. - Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Las unidades didácticas de este módulo se pueden organizar atendiendo a los distintos tipos de equipos y técnicas implicados (radiología convencional, tomografía, resonancia, ultrasonidos...), abordando, en cada caso, los fundamentos físicos, las características del equipo y de las instalaciones, la tecnología, los recursos para la prevención de riesgos y protección necesarios, el tratamiento y procesado de las imágenes, etc.

En una segunda parte, preferiblemente al final, se estudiará la gestión de la imagen diagnóstica, ya que necesitarán contenidos de las primeras unidades didácticas.

2) Aspectos metodológicos

Este módulo tiene un carácter introductorio, y los alumnos y alumnas deberán aprender los fundamentos físicos (unidades, magnitudes, fórmulas...), la terminología y los aspectos más básicos de los equipos y técnicas que han de manejar en todo el estudio del ciclo formativo.

Dado que la mayoría de los contenidos se estudian de nuevo en otro módulo (por ejemplo, en el módulo 7, la tomografía y la ecografía o en el módulo 8, la resonancia magnética), en el que podrán profundizar más, hasta adquirir las competencias requeridas para el desempeño profesional, es importante tener en cuenta la duración del módulo y estudiar todos los contenidos, aunque para ello haya que renunciar a tratarlos con profundidad.

En el diseño de las actividades de enseñanza y aprendizaje, será importante preparar actividades en las que se busque la participación activa del alumnado. Aunque la carga teórica del módulo es grande, se puede ir combinando los aspectos más teóricos (bases físicas, estudio de las técnicas...) con aspectos más prácticos, como el reconocimiento de los componentes de los equipos, manejo de consolas, selección de parámetros, análisis de imágenes y de sus características, etc.



Será necesario contar con recursos informáticos suficientes y adaptados, para el estudio de los contenidos relacionados con la gestión de la imagen (bloque 7), que se podrán simular con bastante facilidad.

Los contenidos actitudinales deberán ser trabajados sistemáticamente, y su aplicación, en especial todos aquellos relacionados con la seguridad y prevención, deberá ser constante. Será importante preparar alguna actividad en la que se expliquen y se estudien de forma específica. También puede ser interesante, de cara a su consolidación en el comportamiento habitual del alumnado, preparar algunas plantillas para su observación y registro, incluyéndolos en la calificación.

Algunas de las funciones de estos y estas profesionales están relacionadas con la colaboración con otras personas. Se deberá valorar el desarrollo de las técnicas teniendo en cuenta que es importante el conocimiento de éstas, para su implicación y colaboración en equipo de trabajo, y se insistirá más en aquellos comportamientos relacionados con la colaboración.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Caracterización de las energías utilizadas en la obtención de imágenes.
- ✓ Utilización y manejo de unidades y magnitudes físicas.
- ✓ Resolución de ejercicios relacionados con cálculos y manejos de unidades y magnitudes físicas.
- ✓ Caracterización de las técnicas y equipos para la obtención de imágenes.
- ✓ Identificación y descripción de elementos y componentes de equipos y salas de trabajo.
- ✓ Elaboración de informes, documentos, protocolos de trabajo... con la secuencia completa de la actuación a realizar.
- ✓ Selección y preparación de equipos, dispositivos y medios de protección para la realización de exploraciones.
- ✓ Utilización de técnicas y equipos de radiología convencional, ultrasonidos, tomografía computarizada, resonancia magnética para obtener imágenes.
- ✓ Valoración de la calidad de las imágenes obtenidas y formulación de propuestas de mejora.
- ✓ Caracterización de las técnicas y equipos para el procesado de imágenes.
- ✓ Aplicación de técnicas de procesado y postprocesado de imágenes médicas.
- ✓ Caracterización de las técnicas y equipos para la gestión de exploraciones e imágenes médicas.
- ✓ Aplicación de técnicas de gestión de exploraciones e imágenes médicas.
- ✓ Utilización de aplicaciones informáticas de uso habitual.

Módulo Profesional **3**

ANATOMÍA POR LA IMAGEN

a) Presentación

Módulo profesional:	Anatomía por la imagen
Código:	1347
Ciclo formativo:	Radioterapia y Dosimetría
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Sanidad
Duración:	231
Curso:	1.º
N.º de Créditos:	13
Especialidad del profesorado:	Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Asociado a las unidades de competencia: UC2079_3: Preparar al paciente de acuerdo a las características de anatomofisiológicas y patológicas en función de la prescripción, para la obtención de imágenes. UC0390_3: Utilizar las radiaciones ionizantes de acuerdo a las características anatómicas y fisiopatológicas de las enfermedades.
Objetivos generales:	3 / 11 / 18 / 19 / 20

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Localiza las estructuras anatómicas, aplicando sistemas convencionales de topografía corporal.

Criterios de evaluación:

- Se ha definido la posición anatómica y sus planos de referencia.
- Se ha aplicado la terminología de posición, dirección y movimiento.
- Se han localizado las regiones corporales.
- Se han ubicado las cavidades corporales, y se ha definido su contenido.
- Se ha establecido la relación entre órganos vecinos.
- Se han identificado marcas anatómicas externas como referencia para el posicionamiento del o de la paciente y los equipos.
- Se han proyectado los órganos internos sobre la superficie de la piel.

2. Analiza imágenes clínicas, relacionando los protocolos de lectura con la técnica empleada.



Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características de la imagen visualizada según el tipo de exploración.
- b) Se han definido las limitaciones y las aportaciones de cada técnica.
- c) Se ha establecido la lateralidad, la posición y la proyección al visualizar la imagen clínica.
- d) Se ha definido la orientación y la localización del corte en imágenes tomográficas.
- e) Se han identificado las estructuras fundamentales visibles en diferentes técnicas de imagen.
- f) Se han establecido las diferencias gráficas de la representación de los órganos en función de la técnica de exploración.
- g) Se han comparado imágenes normales y patológicas, y se han señalado sus diferencias.
- h) Se han aplicado técnicas para optimizar la visión de la exploración en escalas de grises.

3. Reconoce estructuras anatómicas del aparato locomotor, interpretando las imágenes diagnósticas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido la estructura y la función de los huesos.
- b) Se han clasificado y ubicado los huesos.
- c) Se han localizado los accidentes anatómicos del esqueleto óseo en modelos anatómicos y en imágenes radiológicas.
- d) Se han descrito los tipos y las características de las articulaciones.
- e) Se han reconocido estructuras articulares en imágenes médicas.
- f) Se ha definido la estructura, los tipos y la ubicación de los músculos.
- g) Se han clasificado las principales patologías de huesos, articulaciones y músculos.
- h) Se han establecido diferencias entre imágenes normales y patológicas.

4. Identifica la estructura, el funcionamiento y las enfermedades del sistema nervioso y de los órganos de los sentidos, relacionándolos con imágenes diagnósticas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han detallado las bases anatomofisiológicas del sistema nervioso.
- b) Se han identificado los componentes del sistema nervioso central y periférico.
- c) Se ha descrito el sistema ventricular encefálico, la producción y la distribución del LCR.
- d) Se han identificado las estructuras nerviosas en imágenes tomográficas.
- e) Se han clasificado las enfermedades del sistema nervioso.
- f) Se han establecido diferencias entre imágenes normales y patológicas del SNC.
- g) Se han detallado las bases anatomofisiológicas de los órganos de los sentidos.
- h) Se han identificado los componentes de los órganos de los sentidos en imágenes médicas.

5. Reconoce la estructura, el funcionamiento y las enfermedades de los aparatos cardiocirculatorio y respiratorio, relacionándolos con imágenes diagnósticas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito la estructura y el contenido de la caja torácica.

- b) Se han establecido las bases anatomofisiológicas del aparato cardiocirculatorio.
- c) Se han identificado las estructuras mediastínicas en imágenes médicas.
- d) Se han identificado y ubicado los principales vasos sanguíneos en imágenes angiográficas.
- e) Se han clasificado las principales patologías cardíacas y vasculares.
- f) Se han establecido las bases anatomofisiológicas del aparato respiratorio.
- g) Se han clasificado las enfermedades respiratorias más frecuentes.
- h) Se han establecido las diferencias entre imágenes torácicas normales y patológicas.

6. Identifica la estructura, el funcionamiento y las enfermedades del aparato digestivo y del sistema urinario, relacionándolos con imágenes diagnósticas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido la estructura y el contenido de la cavidad abdómino-pélvica.
- b) Se han establecido las bases anatomofisiológicas del aparato digestivo.
- c) Se han identificado los componentes del aparato digestivo en imágenes radiológicas.
- d) Se han clasificado las enfermedades del aparato digestivo.
- e) Se han establecido las bases anatomofisiológicas de los riñones y las vías urinarias.
- f) Se han identificado los componentes del sistema urinario en imágenes radiológicas.
- g) Se han descrito las principales enfermedades del sistema urinario.
- h) Se han identificado los componentes del aparato digestivo y del sistema urinario en imágenes médicas.

7. Reconoce la estructura, el funcionamiento y las enfermedades del aparato genital, relacionándolos con imágenes diagnósticas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han establecido las bases anatómicas y fisiopatológicas del aparato genital femenino.
- b) Se han identificado los componentes del aparato genital femenino en imágenes diagnósticas.
- c) Se ha descrito la anatomía, fisiología y patología básica de la mama.
- d) Se han clasificado los principales procesos patológicos de la mama.
- e) Se han establecido diferencias entre imágenes normales y patológicas de la mama.
- f) Se han establecido las bases anatómicas y fisiopatológicas del aparato genital masculino.
- g) Se han identificado los componentes del aparato genital masculino en imágenes diagnósticas.

8. Reconoce la estructura, el funcionamiento y las enfermedades del sistema endocrino, sistema inmunitario y sangre, relacionándolos con imágenes diagnósticas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido las bases anatómicas y fisiopatológicas de las glándulas endocrinas y función hormonal.
- b) Se han clasificado las alteraciones endocrinas.
- c) Se han establecido diferencias entre imágenes normales y patológicas.



- d) Se han definido las bases anatómicas y fisiopatológicas del sistema inmunitario.
- e) Se han clasificado las alteraciones endocrinas.
- f) Se han establecido diferencias entre imágenes normales y patológicas.
- g) Se han definido las bases anatómicas y fisiopatológicas la sangre.
- h) Se han clasificado las alteraciones de la sangre.
- i) Se han establecido diferencias entre imágenes normales y patológicas.

c) Contenidos básicos:

1. LOCALIZACIÓN DE ESTRUCTURAS ANATÓMICAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de posiciones anatómicas y planos de referencia. - Localización de regiones corporales, cavidades y contenido de éstas. - Identificación y descripción de relaciones entre elementos y órganos. - Identificación de marcas anatómicas externas, para el posicionamiento de pacientes. - Nominación de elementos, órganos y cavidades usando terminología específica. - Descripción de relaciones entre elementos, órganos y espacios.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Posición anatómica. Ejes y planos de referencia. - Terminología de posición, dirección y movimiento. - Regiones y cavidades corporales. Contenido de las cavidades corporales y relaciones anatómicas. - Referencias anatómicas superficiales y marcas externas. - Proyección en superficie de los órganos internos. Marcas anatómicas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por la actualización de los conocimientos científicos. - Responsabilidad en el desarrollo de las actividades. - Interés por la colaboración en el trabajo en equipo. - Precisión en el uso del lenguaje y de la terminología específica. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Discreción en el uso de los datos. - Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas.

2. ANÁLISIS DE IMÁGENES DIAGNÓSTICAS Y RECONOCIMIENTO DE LA TÉCNICA EMPLEADA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de las características de la imagen en distintas exploraciones. - Descripción de las características observadas en imágenes. - Reconocimiento de órganos a partir de imágenes médicas. - Identificación y reconocimiento de imágenes normales y patológicas. - Aplicación de técnicas para la optimización de la visión de imágenes
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de imagen para el diagnóstico y características generales de la imagen generada. Aportaciones y limitaciones de las técnicas. - Posiciones del o de la paciente en el estudio por técnicas de imagen. - Proyecciones. - Normas de lectura de imágenes diagnósticas. - Diferencias gráficas entre imágenes de los órganos según la técnica empleada. - Diferencias gráficas entre imágenes normales y patológicas.

	<ul style="list-style-type: none"> - Métodos de ajuste de la imagen, para optimización de la visualización: contraste y resolución, saturación y brillo.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por la actualización de los conocimientos científicos. - Responsabilidad en el desarrollo de las actividades. - Interés por la colaboración en el trabajo en equipo. - Precisión en el uso del lenguaje y de la terminología específica. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Discreción en el uso de los datos. - Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas.

3. RECONOCIMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS ANATÓMICAS DEL APARATO LOCOMOTOR	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de estructuras anatómicas del aparato locomotor (huesos, elementos articulares y musculares...) normales y patológicas en imágenes médicas. - Localización de accidentes anatómicos en modelos anatómicos y en imágenes radiológicas. - Interpretación de imágenes relacionadas con el aparato locomotor. - Nominación de las estructuras observadas. - Análisis comparativo entre imágenes normales y patológicas. - Análisis de la calidad de las imágenes. Identificación de errores. Formulación de propuestas correctoras.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Anatomía y fisiología básica del aparato locomotor. - Huesos. Estructura y función. Clasificación. Marcas óseas. Relieves y depresiones. - Huesos del cráneo y de la cara. Huesos del tórax. Columna vertebral. Curvaturas vertebrales normales y patológicas. Huesos de la extremidad superior y cintura escapular. Huesos de la extremidad inferior y cintura pélvica. - Articulaciones. Elementos articulares. Clasificación. Funciones. - Músculos. Estructura. Clasificación. Funciones. - Elementos blandos, como ligamentos, bolsas serosas, meniscos y cápsulas articulares. - Patología básica del aparato locomotor. Clasificación de enfermedades. Terminología médica. - Diferencias gráficas entre imágenes normales y patológicas del aparato locomotor.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por la actualización de los conocimientos científicos. - Responsabilidad en el desarrollo de las actividades. - Interés por la colaboración en el trabajo en equipo. - Precisión en el uso del lenguaje y de la terminología específica. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Discreción en el uso de los datos. - Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas.

4. IDENTIFICACIÓN DE LA ANATOMÍA, LA FISIOLOGÍA Y LA PATOLOGÍA DEL SISTEMA NERVIOSO Y DE LOS ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de estructuras anatómicas del sistema nervioso y de los sentidos, normales y patológicas, en imágenes médicas.



	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de imágenes relacionadas con el sistema nervioso y los órganos de los sentidos. - Nominación de las estructuras observadas. - Identificación del contenido orbitario en imágenes médicas. - Análisis de las estructuras del oído medio e interno en imágenes tomográficas. - Análisis comparativo entre imágenes normales y patológicas. - Análisis de la calidad de las imágenes. Identificación de errores. Formulación de propuestas correctoras.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Anatomía y fisiología básica del sistema nervioso y sentidos. - Anatomía topográfica del sistema nervioso central (SNC) y periférico. - Meninges. Ventrículos. Cisternas subaracnoideas. Líquido cefalorraquídeo (LCR). - Anatomía radiológica y tomográfica del SNC. - Patología básica del sistema nervioso. Clasificación de enfermedades. Terminología médica. - Imágenes normales y patológicas del SNC. - Órgano de la visión. - Órgano de la audición y el equilibrio. - Patología básica de los órganos de los sentidos. Clasificación de enfermedades. Terminología médica. - Diferencias gráficas entre imágenes normales y patológicas del sistema nervioso y órganos de los sentidos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por la actualización de los conocimientos científicos. - Responsabilidad en el desarrollo de las actividades. - Interés por la colaboración en el trabajo en equipo. - Precisión en el uso del lenguaje y de la terminología específica. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Discreción en el uso de los datos. - Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas.

5. RECONOCIMIENTO DE LA ANATOMÍA, LA FISIOLOGÍA Y LA PATOLOGÍA DE LOS APARATOS CARDIOCIRCULATORIO Y RESPIRATORIO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de estructuras anatómicas del aparato cardiocirculatorio, normales y patológicas, en imágenes médicas. - Identificación de estructuras anatómicas del aparato respiratorio, normales y patológicas en imágenes médicas. - Interpretación de imágenes relacionadas con estos aparatos. - Nominación de las estructuras observadas. - Análisis comparativo entre imágenes normales y patológicas. - Análisis de la calidad de las imágenes. Identificación de errores. Formulación de propuestas correctoras.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Anatomía y fisiología básica del aparato cardiocirculatorio. - Anatomía y fisiología básica del aparato respiratorio. - Estructura y contenido de la caja torácica. - Anatomía del corazón. Cavidades y válvulas. - Estudio del corazón en imagen para el diagnóstico. - Anatomía radiológica del aparato respiratorio. - Mediastino. Límites, contenido y relaciones. - Distribución anatómica de los principales vasos sanguíneos y linfáticos. - Vasos sanguíneos e imágenes angiográficas. - Patología básica del aparato cardiocirculatorio. Clasificación de

	<p>enfermedades. Terminología médica.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Patología básica del aparato respiratorio. Clasificación de enfermedades. Terminología médica. - Diferencias gráficas entre imágenes normales y patológicas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por la actualización de los conocimientos científicos. - Responsabilidad en el desarrollo de las actividades. - Interés por la colaboración en el trabajo en equipo. - Precisión en el uso del lenguaje y de la terminología específica. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Discreción en el uso de los datos. - Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas.

6. IDENTIFICACIÓN DE LA ANATOMÍA, LA FISIOLOGÍA Y LA PATOLOGÍA DEL APARATO DIGESTIVO Y DEL SISTEMA URINARIO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de estructuras anatómicas normales y patológicas del aparato digestivo, en imágenes médicas. - Identificación de estructuras anatómicas normales y patológicas del aparato urinario, en imágenes médicas. - Interpretación de imágenes relacionadas con estos aparatos. - Nominación de las estructuras del aparato digestivo y urinario observadas. - Análisis comparativo entre imágenes normales y patológicas. - Análisis de la calidad de las imágenes. Identificación de errores. Formulación de propuestas correctoras.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Anatomía y fisiopatología básica del aparato digestivo. - Patología básica del aparato digestivo. Clasificación de enfermedades. Terminología médica. - Cavidad oral y glándulas salivales. Fisiología y patología. - Tubo digestivo. Fisiología y patología del tubo digestivo. - Hígado y vías biliares. Fisiología y patología hepática. - Páncreas. Fisiología y patología pancreática. - Imágenes médicas del abdomen y de la pelvis. - Anatomía y fisiopatología básica renal y de las vías urinarias. - Anatomía radiológica renal y de las vías urinarias. - Patología básica del riñón y vías urinarias. Clasificación de enfermedades. Terminología médica. - Cavidad abdominal y pelviana. Estructura y contenido. Peritoneo. - Diferencias gráficas entre imágenes normales y patológicas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por la actualización de los conocimientos científicos. - Responsabilidad en el desarrollo de las actividades. - Interés por la colaboración en el trabajo en equipo. - Precisión en el uso del lenguaje y de la terminología específica. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Discreción en el uso de los datos. - Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas.



7. RECONOCIMIENTO DE LA ANATOMÍA, LA FISIOLOGÍA Y LA PATOLOGÍA DEL APARATO GENITAL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de estructuras anatómicas normales y patológicas del aparato genital y mama. - Interpretación de imágenes relacionadas. - Nominación de las estructuras observadas. - Análisis comparativo entre imágenes normales y patológicas. - Análisis de la calidad de las imágenes. Identificación de errores. Formulación de propuestas correctoras.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Anatomía y fisiología básica del aparato genital masculino y femenino. - Patología básica del aparato genital femenino y masculino. Clasificación de enfermedades. Terminología médica. - Bases anatomofisiológicas y enfermedades mamarias. Patología básica. Terminología médica. - Estudios radiológicos y ecográficos de estos aparatos y órganos. - Imágenes mamográficas normales y patológicas. - Diferencias gráficas entre imágenes normales y patológicas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por la actualización de los conocimientos científicos. - Responsabilidad en el desarrollo de las actividades. - Interés por la colaboración en el trabajo en equipo. - Precisión en el uso del lenguaje y de la terminología específica. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Discreción en el uso de los datos. - Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas.

8. RECONOCIMIENTO DE LA ANATOMÍA, LA FISIOLOGÍA Y LA PATOLOGÍA DEL SISTEMA ENDOCRINO, SANGRE Y SISTEMA INMUNITARIO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de estructuras anatómicas normales y patológicas de estos sistemas en imágenes médicas. - Interpretación de imágenes relacionadas con estos aparatos. - Nominación de las estructuras observadas. - Análisis comparativo entre imágenes normales y patológicas. - Análisis de la calidad de las imágenes. Identificación de errores. Formulación de propuestas correctoras.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Anatomía y fisiopatología básica del sistema endocrino. - Patología básica del sistema endocrino. Clasificación de enfermedades. Terminología médica. - Anatomía y fisiopatología básica del sistema inmunitario. - Patología básica del sistema inmunitario. Clasificación de enfermedades. Terminología médica. - Anatomía y fisiopatología básica de la sangre. - Patología básica de la sangre. Clasificación de enfermedades. Terminología médica. - Estudios radiológicos y ecográficos de estos aparatos y órganos. - Diferencias gráficas entre imágenes normales y patológicas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por la actualización de los conocimientos científicos. - Responsabilidad en el desarrollo de las actividades.

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">- Interés por la colaboración en el trabajo en equipo.- Precisión en el uso del lenguaje y de la terminología específica.- Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo.- Discreción en el uso de los datos.- Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas. |
|--|---|

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

El estudio de este módulo se puede comenzar por los contenidos más generales descritos en los bloques 1 y 2, para pasar después a estudiar los distintos sistemas y aparatos descritos en el resto de los bloques de contenidos.

Hay que señalar que la enumeración de los contenidos del apartado anterior (Bloques) puede no ser la más adecuada para la organización de las unidades didácticas, en las que se podría establecer otro tipo de agrupación (proximidad anatómica, participación de la misma función...), pudiéndose partir bloques y unir contenidos presentados en distintos bloques.

2) Aspectos metodológicos

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de reconocimiento de estructuras anatómicas en la imagen radiológica.

A lo largo del estudio del módulo, es importante mantener los contenidos procedimentales como base, y aunque será preciso el estudio o recuerdo de la anatomía, fisiología y patología de los distintos sistemas y aparatos, no se debe perder la referencia del para qué se estudian estos contenidos, que no es sino para que el alumnado sea capaz del reconocimiento, identificación e interpretación de imágenes radiológicas.

En cuanto a la selección de los procesos fisiopatológicos a estudiar, se elegirán aquellos con más relevancia radiológica en cada uno de los sistemas anatómicos estudiados y en el desempeño profesional (por su frecuencia, por su gravedad, por su actualidad...)

Además de trabajar en la sistemática de lectura e interpretación de imágenes, también es importante contar con muchos casos y muchas imágenes, para poder abordar las distintas situaciones que se puedan presentar. También será interesante manejar modelos y maquetas anatómicas que faciliten la comprensión de las estructuras (tamaño, forma, elementos...) y sus relaciones, para facilitar así el reconocimiento radiológico.

En la revisión de cada uno de los aparatos o sistemas, estarán implicadas distintas técnicas de exploración, que aunque no sean como tales objetivo de este módulo, se pueden ir comentando, para facilitar su estudio.

En el caso de que las unidades didácticas se programen en función de los distintos aparatos o sistemas implicados, se deberán preparar algunos ejercicios globales, en los



que haya que interpretar imágenes conjuntas, por ejemplo, de tórax o de abdomen, en las que aparezcan elementos estudiados en distintas unidades didácticas.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Caracterización de algunas estructuras anatómicas y procesos fisiopatológicos.
- ✓ Caracterización de imágenes exploratorias y técnicas.
- ✓ Definición y uso de la terminología específica.
- ✓ Nominación de estructuras y órganos.
- ✓ Lectura de imágenes médicas.
- ✓ Descripción de imágenes exploratorias.
- ✓ Identificación del tipo de técnica empleada, y descripción de sus características.
- ✓ Identificación y reconocimiento de estructuras normales y patológicas (puntos de referencia, marcas anatómicas, estructuras, órganos, cavidades...)
- ✓ Análisis e interpretación de protocolos de trabajo.
- ✓ Análisis de calidad de imágenes. Formulación de propuestas de mejora.
- ✓ Búsqueda e interpretación de información en distintas fuentes.
- ✓ Elaboración de documentos (memorias de actividad, informes, resúmenes...)

Módulo Profesional 4

PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

a) Presentación

Módulo profesional:	Protección radiológica
Código:	1348
Ciclo formativo:	Radioterapia y Dosimetría
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Sanidad
Duración:	132
Curso:	1.º
N.º de Créditos:	9
Especialidad del profesorado:	Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Asociado a las unidades de competencia: UC2086_3: Aplicar normas de radioprotección en unidades de radiodiagnóstico y medicina nuclear. UC0394_3: Realizar los procedimientos de protección radiológica hospitalaria, bajo la supervisión del facultativo.
Objetivos generales:	1 / 2 / 5 / 16 / 17 / 18 / 19 / 20 / 21 / 24 / 26

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Aplica procedimientos de detección de la radiación, asociándolos a la vigilancia y control de la radiación externa e interna.

Criterios de evaluación:

- Se han seleccionado las magnitudes y las unidades empleadas en dosimetría y radioprotección.
- Se ha descrito la detección de la radiación, basándose en los procesos de interacción de la radiación con la materia.
- Se ha diferenciado entre la dosimetría de área o ambiental y la personal.
- Se han seleccionado los monitores y los dosímetros más adecuados para efectuar la dosimetría.
- Se han realizado las comprobaciones previas al uso de los monitores de radiación.
- Se han sistematizado los procedimientos de detección y medida de la contaminación.
- Se han efectuado medidas de radiación.



h) Se han interpretado las lecturas dosimétricas.

2. Detalla la interacción de las radiaciones ionizantes con el medio biológico, describiendo los efectos que producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los aspectos generales de la interacción de la radiación con el medio biológico.
- b) Se ha diferenciado entre la acción directa de la radiación y la indirecta.
- c) Se ha definido la interacción de la radiación con la célula y sus componentes.
- d) Se han descrito los factores que influyen en la respuesta celular frente a la radiación.
- e) Se han clasificado los efectos biológicos producidos por la radiación.
- f) Se ha descrito la respuesta sistémica y orgánica a la radiación.
- g) Se han relacionado los límites de la dosis con los efectos biológicos producidos.

3. Aplica los protocolos de protección radiológica operacional, basándose en los criterios generales de protección y tipos de exposiciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido el objetivo de la protección radiológica.
- b) Se ha diferenciado entre práctica e intervención.
- c) Se han definido los distintos tipos de exposiciones.
- d) Se han descrito los principios sobre los que se apoya la protección radiológica.
- e) Se han establecido las medidas básicas de protección radiológica.
- f) Se ha establecido la clasificación y los límites de la dosis en función del riesgo de exposición a la radiación.
- g) Se han clasificado los lugares de trabajo, y se ha procedido a su señalización.
- h) Se ha explicado la vigilancia y el control de la radiación a nivel individual y del ambiente de trabajo.
- i) Se ha establecido la vigilancia sanitaria del personal profesionalmente expuesto.

4. Caracteriza las instalaciones radiactivas sanitarias de medicina nuclear, radioterapia y radiodiagnóstico, identificando los riesgos radiológicos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las fuentes radiactivas empleadas en instalaciones radioactivas y los riesgos radiológicos asociados.
- b) Se han asociado los riesgos radiológicos al uso de fuentes radiactivas encapsuladas y no encapsuladas.
- c) Se han descrito las características de los recintos de trabajo en las instalaciones de medicina nuclear, radiofarmacia y radioterapia.
- d) Se han identificado las zonas de riesgo de una instalación de medicina nuclear, radiofarmacia y radioterapia.
- e) Se ha valorado la importancia del cálculo de blindajes en el diseño estructural de la instalación de radioterapia externa y braquiterapia.
- f) Se han reconocido los dispositivos de seguridad y los dispositivos auxiliares en la instalación de radioterapia externa y braquiterapia.
- g) Se han detallado los requisitos administrativos para cada una de las instalaciones radioactivas.

5. Aplica procedimientos de gestión del material radiactivo, asociando los protocolos operativos al tipo de instalación.

Criterios de evaluación:

- Se han definido las características de los residuos radiactivos.
- Se han clasificado los residuos radiactivos.
- Se han justificado las diferentes opciones de gestión del material radiactivo.
- Se han identificado los riesgos del transporte de material radiactivo.
- Se han clasificado los bultos radiactivos y su señalización.
- Se ha definido la documentación requerida para la eliminación de residuos.
- Se han descrito las normas de gestión del material radiactivo.

6. Define acciones para la aplicación del plan de garantía de calidad, relacionándolo con cada área y tipo de instalación radiactiva.

Criterios de evaluación:

- Se han interpretado los aspectos incluidos en el programa de garantía de calidad en función del tipo de instalación.
- Se ha interpretado la normativa española sobre calidad, específica para cada instalación.
- Se han descrito los procedimientos del control de calidad en medicina nuclear, radioterapia y radiodiagnóstico.
- Se han identificado los protocolos de calidad en radiodiagnóstico y en instalaciones radioactivas.
- Se ha justificado la optimización de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos.
- Se han definido las medidas adoptadas en las y los pacientes para evitar los riesgos de irradiación y de contaminación.

7. Aplica planes de emergencia en las instalaciones radiactivas, identificando los accidentes radiológicos.

Criterios de evaluación:

- Se ha distinguido entre accidente e incidente.
- Se han identificado los accidentes por exposición.
- Se han definido los accidentes por contaminación.
- Se han descrito los planes de emergencia de cada instalación.
- Se han identificado las emergencias en medicina nuclear.
- Se han aplicado los protocolos en accidentes y emergencias.
- Se ha efectuado el simulacro.
- Se han descrito los puntos críticos de evaluación del plan de emergencia.

c) Contenidos básicos:

1. APLICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE DETECCIÓN DE LA RADIACIÓN	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación y manejo de unidades y magnitudes utilizadas en dosimetría y radioprotección. - Identificación de equipos para la detección y medición de radiación. - Selección y preparación de distintos equipos y sistemas de detección



	<p>y medición de radiación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de técnicas para la detección y medición de radiación. - Interpretación de lecturas dosimétricas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Magnitudes y unidades radiológicas. Dosis (exposición, dosis absorbida, equivalente, efectiva...) - Técnicas de detección y medida de la radiación. Fundamentos físicos. - Equipos para la detección y medición de radiación. Clasificación de dispositivos según distintos criterios (integradores, contadores, directos, indirectos, activos, pasivos...). Detectores de ionización gaseosa. Detectores de semiconductores. Detectores de centelleo. - Dosimetría de la radiación. Dosimetría ambiental y personal. Monitores y dosímetros de radiación. Detectores de neutrones.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Precisión en la aplicación de protocolos establecidos. - Perseverancia en el control de medidas de radioprotección. - Respeto a la normativa y legislación vigente. - Interés por la colaboración en los objetivos planteados en el equipo de trabajo. - Precisión en la medida de la radiación. - Interés por la prevención de riesgos personales y ambientales. - Interés por la mejora y actualización de sus conocimientos.

2. INTERACCIÓN DE LAS RADIACIONES IONIZANTES CON EL MEDIO BIOLÓGICO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de informes y textos sobre efectos de las radiaciones en la materia orgánica. - Análisis de riesgos en función de dosis.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Mecanismo de acción de las radiaciones ionizantes. Acción directa e indirecta. - Efectos biológicos de las radiaciones. Clasificación. Interacción de la radiación a nivel molecular y celular. Lesiones a nivel celular. - Efectos biológicos radioinducidos. Respuesta celular, sistémica y orgánica. Factores que influyen y límites de dosis.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto a la normativa y legislación vigente. - Interés por la colaboración en los objetivos planteados en el equipo de trabajo. - Interés por la prevención de riesgos personales y ambientales. - Interés por la mejora y actualización de sus conocimientos.

3. APLICACIÓN DE LOS PROTOCOLOS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA OPERACIONAL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación de sistemas y medios de protección radiológica. - Descripción de la protección radiológica operacional en distintos casos. - Identificación de riesgos. - Identificación de los distintos protocolos de protección radiológica a aplicar. - Selección del protocolo de protección radiológica a aplicar. - Clasificación y señalización de zonas. - Clasificación de las personas en función de los riesgos a que están sometidas.
------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación y cumplimentación de protocolos de vigilancia sanitaria para trabajadores y trabajadoras.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Protección radiológica general. Objetivos. Medios. Protección profesional. Protección del público. - Tipos de exposición. - Principios generales de protección radiológica (justificación, optimización y limitación). - Protección contra la radiación externa y contra la radiación interna (descontaminación). - Medidas de protección radiológica. Clasificación según distintos criterios (distancia, tiempo y blindaje). - Protección radiológica operacional: <ul style="list-style-type: none"> • Medidas que hay que tomar en la protección operacional. • Fuentes de radiación y riesgos. • Zonas de trabajo. Sistemas de clasificación. Señalización. Accesos. • Sistemas de clasificación de los trabajadores y trabajadoras expuestos. Tipos de dosis. Límites de dosis. - Vigilancia sanitaria de trabajadores y trabajadoras expuestos. Objetivos de la vigilancia. Requisitos. Recursos. Responsabilidades. Legislación. - Servicios de protección radiológica. Funciones. Equipo profesional.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Precisión en la aplicación de protocolos establecidos. - Perseverancia en el control de medidas de radioprotección. - Respeto a la normativa y legislación vigente. - Interés por la colaboración en los objetivos planteados en el equipo de trabajo. - Precisión en la medida de la radiación. - Interés por la prevención de riesgos personales y ambientales. - Interés por la mejora y actualización de sus conocimientos.

4. CARACTERIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES RADIATIVAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Caracterización técnica de instalaciones radiactivas. - Identificación de fuentes radiactivas y posibles riesgos. - Análisis de los riesgos radiológicos, como los asociados al uso de fuentes no encapsuladas. - Diseño de la instalación en medicina nuclear y radiofarmacia e instalaciones de teleterapia y braquiterapia. - Interpretación de normativas, legislación y reglamentos. Selección y de búsqueda de información para distintos casos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Características técnicas de las instalaciones radiactivas (radiodiagnóstico, radioterapia, medicina nuclear, radiofarmacia...) - Riesgos radiológicos asociados al tipo de uso e instalación radiológica (uso de fuentes no encapsuladas y encapsuladas, teleterapia y braquiterapia, entre otras). - Sistemas de diseño y organización de las instalaciones radiactivas sanitarias (medicina nuclear, radiofarmacia, teleterapia y braquiterapia, entre otras). - Normativa y legislación aplicable a las instalaciones radiactivas sanitarias. Reglamentación sobre instalaciones radiactivas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Precisión en la aplicación de protocolos establecidos.



	<ul style="list-style-type: none"> - Perseverancia en el control de medidas de radioprotección. - Respeto a la normativa y legislación vigente. - Interés por la colaboración en los objetivos planteados en el equipo de trabajo. - Precisión en la medida de la radiación. - Interés por la prevención de riesgos personales y ambientales. - Interés por la mejora y actualización de sus conocimientos. - Preocupación por el uso eficiente de los recursos. - Orden y limpieza durante la ejecución de los procedimientos. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material de laboratorio.
--	--

5. GESTIÓN DEL MATERIAL RADIATIVO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación de los materiales radiactivos. - Aplicación de protocolos para la manipulación de material radiactivo. - Aplicación de protocolos para la gestión de residuos radiactivos. - Señalización de residuos radiactivos. - Preparación de la documentación para la gestión y transporte. - Aplicación de protocolos para el transporte de residuos radiactivos.
-----------------	--

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Gestión de residuos radiactivos. Riesgos durante la gestión. Documentación. - Tipos de material radiactivo. Características. - Gestión del almacenamiento y del transporte seguro de material radiactivo. Requisitos. Reglamentos y normativas. - Gestión de los residuos generados en un servicio de medicina nuclear y radiofarmacia. - Gestión de los residuos generados en un servicio de radioterapia.
--------------	---

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Precisión en la aplicación de protocolos establecidos. - Perseverancia en el control de medidas de radioprotección. - Respeto a la normativa y legislación vigente. - Interés por la colaboración en los objetivos planteados en el equipo de trabajo. - Precisión en la medida de la radiación. - Interés por la prevención de riesgos personales y ambientales. - Interés por la mejora y actualización de sus conocimientos. - Orden y limpieza durante la ejecución de los procedimientos. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material de laboratorio.
---------------	--

6. APLICACIÓN DEL PLAN DE GARANTÍA DE CALIDAD EN MEDICINA NUCLEAR, RADIOTERAPIA Y RADIODIAGNÓSTICO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de planes de garantía de calidad en distintas instalaciones radiológicas. - Mantenimiento y calibración de los distintos tipos de detectores.
-----------------	---

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Garantía de calidad en medicina nuclear. Programa de garantía de calidad. - Garantía de calidad en radioterapia. Comisión de garantía de calidad y control en radioterapia. Programa de garantía de calidad en instalaciones de cobaltoterapia, aceleradores lineales y equipos de braquiterapia. - Garantía de calidad en radiodiagnóstico. Programa de garantía de
--------------	--

	<p>calidad en instalaciones de radiodiagnóstico.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normativa vigente sobre calidad.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Precisión en la aplicación de protocolos establecidos. - Perseverancia en el control de medidas de radioprotección. - Respeto a la normativa y legislación vigente. - Interés por la colaboración en los objetivos planteados en el equipo de trabajo. - Precisión en la medida de la radiación. - Interés por la prevención de riesgos personales y ambientales. - Interés por la mejora y actualización de sus conocimientos. - Orden y limpieza durante la ejecución de los procedimientos. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material de laboratorio.

7. APLICACIÓN DE PLANES DE EMERGENCIA EN INSTALACIONES RADIATIVAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de planes de emergencia en instalaciones radiactivas. - Aplicación de medidas para la prevención de incidentes y accidentes en instalaciones radiactivas. - Toma de medidas ante situaciones de emergencia (realización de evacuaciones, simulacros...)
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Emergencias en instalaciones radiactivas. Accidentes. Incidentes. Clasificación. - Medidas generales de prevención y protección. Simulacros. Puntos críticos. - Accidentes y planes de emergencias en medicina nuclear. Prevención de incidentes y accidentes. Plan de emergencia. - Accidentes y planes de emergencia en radioterapia. Plan de emergencia en teleterapia. Plan de emergencia en braquiterapia.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Precisión en la aplicación de protocolos establecidos. - Perseverancia en el control de medidas de radioprotección. - Respeto a la normativa y legislación vigente. - Interés por la colaboración en los objetivos planteados en el equipo de trabajo. - Precisión en la medida de la radiación. - Interés por la prevención de riesgos personales y ambientales. - Interés por la mejora y actualización de sus conocimientos. - Orden y limpieza durante la ejecución de los procedimientos. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material de laboratorio.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Se puede comenzar con el conocimiento de las radiaciones y de los efectos sobre la materia viva (bloque 1), continuar con los planes de garantía de calidad y, en este marco, desarrollar el resto de los contenidos —instalaciones radiológicas y radioactivas,



protección radiológica, control de radiaciones, gestión del material radiactivo y planes de emergencia—, de forma que la calidad no se convierta en algo ajeno al trabajo habitual.

En cuanto a la legislación, se puede tratar en las unidades didácticas del módulo y relacionada con el aspecto que se esté estudiando.

2) Aspectos metodológicos

Este módulo tiene un carácter transversal a varios ciclos formativos, por lo que, aunque se adapte al ciclo en el que se imparte, habrá que tener en cuenta que la formación debe abarcar la correspondiente a todos los ciclos formativos en los que está incluido.

Las actividades de enseñanza-aprendizaje se diseñarán tratando de mantener el interés y la participación activa del alumnado. El profesor o la profesora puede asumir diferentes papeles, según los distintos momentos, siendo al principio del módulo, sobre todo, cuando dirija el proceso. En la medida que avance el tiempo, el alumnado deberá ir adquiriendo mayor protagonismo en su propio aprendizaje, para lo que se pueden establecer dinámicas en las que ellos y ellas preparen su material de estudio, analicen casos y situaciones similares a las reales, busquen información para aplicar en casos...

Estas actividades serán tanto personales como de grupo, y en ellas, se intentará mantener el eje procedimental para conseguir la aplicación de los contenidos aprendidos.

En el diseño de las situaciones o casos para el análisis, será muy importante caracterizar bien estos supuestos, procurando situaciones lo más auténticas y variadas posible, pudiéndose tomar como referencia ejemplos reales y hacer, por ejemplo, la revisión de algún plan de emergencia de una instalación sanitaria o de un hospital de la zona, la planificación de los sistemas de protección para una instalación radiológica o de radioterapia, el diseño del sistema de gestión de residuos para un centro determinado, etc.

Será importante disponer y utilizar otros recursos, especialmente los audiovisuales (fotografías, películas...), con el objeto de poder mostrar algunas circunstancias y situaciones que en el aula no se pueden reproducir.

Los protocolos y manuales de normas deben adquirir importancia y tenerse en cuenta en la metodología de enseñanza, ya que en un futuro éstos serán uno de los instrumentos utilizados como guía en su trabajo.

A lo largo del recorrido, se deben establecer momentos específicos para la síntesis y relación de los diferentes contenidos, programando alguna actividad en la que se relacionen contenidos estudiados en distintas unidades didácticas (por ejemplo, el diseño de todo el plan de protección para una institución imaginada, recopilación de todas las referencias legales para algún caso complejo...)

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Descripción de los efectos de las radiaciones en el medio biológico y sobre las personas.

- ✓ Caracterización de los riesgos asociados al uso de las radiaciones en el sistema sanitario.
- ✓ Caracterización de los sistemas de protección en instalaciones sanitarias con riesgo radiactivo.
- ✓ Utilización de medidas y unidades propias de la detección y control de radiaciones.
- ✓ Aplicación de técnicas y sistemas para la protección ante radiaciones.
- ✓ Formulación de propuestas de organización del trabajo y de las instalaciones, para la minimización de riesgos.
- ✓ Caracterización de los sistemas y equipos de detección de radiación.
- ✓ Utilización de equipos para la medida y detección de radiaciones.
- ✓ Caracterización de planes de emergencia en instalaciones sanitarias con material radiactivo.
- ✓ Interpretación de planes de emergencia en instalaciones sanitarias con material radiactivo.
- ✓ Aplicación de técnicas de actuación ante situaciones de emergencia (evacuaciones, simulacros...)
- ✓ Caracterización de las técnicas de gestión de material y residuos radiactivos.
- ✓ Aplicación de técnicas de gestión (almacenamiento, transporte, manipulación, eliminación) de material y residuos radiactivos.
- ✓ Búsqueda e interpretación de información en distintas fuentes. Interpretación y búsqueda de normativa y legislación de referencia.
- ✓ Elaboración de documentos (memorias de actividad, informes, resúmenes...)

Módulo Profesional 5

SIMULACIÓN DEL TRATAMIENTO

a) Presentación

Módulo profesional:	Simulación del tratamiento
Código:	1359
Ciclo formativo:	Radioterapia y Dosimetría
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Sanidad
Duración:	165
Curso:	1.º
N.º de Créditos:	9
Especialidad del profesorado:	Procedimientos de Diagnóstico Clínico y Ortoprotésico (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional) Profesora o Profesor Especialista
Tipo de módulo:	Módulo asociado al perfil del Título.
Objetivos generales:	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10 / 11 / 17 / 18 / 19 / 20 / 21 / 22 / 23 / 24 / 25

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Elabora moldes y complementos empleados en radioterapia, seleccionando los materiales y las técnicas de fabricación.

Criterios de evaluación:

- Se ha definido la utilidad de los moldes y complementos de inmovilización.
- Se han descrito las características del taller de moldes y complementos.
- Se han seleccionado los materiales para la elaboración de moldes y complementos.
- Se han aplicado las técnicas de elaboración para teleterapia.
- Se han aplicado las técnicas de elaboración para braquiterapia.
- Se han realizado inmovilizadores individualizados.
- Se han definido los criterios de calidad y de concordancia del material elaborado.

2. Aplica procedimientos de simulación en teleterapia para tumores del sistema nervioso central y otorrinolaringológicos, relacionándolos con las posibles localizaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha preparado la sala, el equipo y los complementos necesarios para la simulación.
- b) Se han seleccionado los medios de inmovilización requeridos según la técnica empleada.
- c) Se ha detallado la posición del o de la paciente y su alineación con el láser.
- d) Se ha inmovilizado y marcado al o a la paciente.
- e) Se han seleccionado los parámetros especificados para la simulación, según la localización.
- f) Se ha procesado y transmitido el registro digital.
- g) Se han delimitado los volúmenes en el o la paciente virtual, según las recomendaciones de la Comisión Internacional de Unidades Radiológicas (ICRU).

3. Aplica procedimientos de simulación en teleterapia para los tumores de tórax, abdomen y pelvis, relacionándolos con las posibles localizaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha preparado la sala, el equipo y los complementos necesarios para la simulación.
- b) Se han seleccionado los medios de inmovilización requeridos según la técnica empleada.
- c) Se ha detallado la posición del o de la paciente y su alineación con el láser.
- d) Se ha inmovilizado y marcado al o a la paciente.
- e) Se han seleccionado los parámetros especificados para la simulación, según la localización.
- f) Se ha procesado y transmitido el registro digital.
- g) Se han delimitado los volúmenes, según las recomendaciones ICRU, en el o la paciente virtual.

4. Aplica procedimientos de simulación en teleterapia para linfomas, tumores de extremidades y pediátricos, relacionándolos con las posibles localizaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha preparado la sala, el equipo y los complementos necesarios para la simulación.
- b) Se han seleccionado los medios de inmovilización requeridos según la técnica empleada.
- c) Se ha detallado la posición del o de la paciente y su alineación con el láser.
- d) Se ha inmovilizado y marcado al o a la paciente.
- e) Se han seleccionado los parámetros especificados para la simulación según la localización.
- f) Se ha procesado y transmitido el registro digital.
- g) Se han delimitado los volúmenes, según las recomendaciones ICRU, en el o la paciente virtual.

5. Aplica procedimientos de simulación en radioterapia intraoperatoria (RIO) y urgencias radioterápicas, relacionándolos con las posibles localizaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha preparado la sala, el equipo y los complementos necesarios para la simulación.



- b) Se han seleccionado los medios de inmovilización requeridos según la técnica empleada.
- c) Se ha detallado la posición del o de la paciente y su alineación con el láser.
- d) Se ha inmovilizado al o a la paciente.
- e) Se han seleccionado los parámetros especificados para la simulación según la localización.
- f) Se ha procesado y transmitido el registro digital.
- g) Se han delimitado los volúmenes, según las recomendaciones ICRU, en el o la paciente virtual.

6. Aplica procedimientos de simulación en braquiterapia endocavitaria, endoluminal o superficial, relacionándolos con las posibles localizaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha preparado la sala, el equipo y los complementos necesarios para la simulación.
- b) Se han seleccionado los medios de inmovilización requeridos según la técnica empleada.
- c) Se ha detallado la posición del o de la paciente y su alineación con el láser.
- d) Se ha inmovilizado y marcado al o a la paciente.
- e) Se han seleccionado los parámetros especificados para la simulación según la localización.
- f) Se ha procesado y transmitido el registro digital.
- g) Se han delimitado los volúmenes, según las recomendaciones ICRU, en el o la paciente virtual.

7. Describe los procedimientos de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, evaluando las situaciones de riesgo y gestionando las medidas más habituales que se presentan en su actividad profesional.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la aplicación de técnicas operativas en las unidades.
- b) Se han identificado las posibles fuentes de irradiación del entorno ambiental.
- c) Se ha verificado la aplicación de las normas de prevención y seguridad personales y colectivas, así como las de protección ambiental.
- d) Se han propuesto soluciones a las causas más frecuentes de accidentes en la ejecución de los trabajos específicos evaluados.
- e) Se han determinado las medidas necesarias para promover entornos seguros en las áreas de trabajo.
- f) Se han organizado las medidas y equipos de protección para diferentes situaciones de trabajo.
- g) Se ha cumplimentado la documentación relacionada con la gestión de prevención y seguridad, así como la de protección ambiental.
- h) Se han seleccionado las medidas de seguridad y de protección individual y colectiva que se deben emplear en la ejecución de las distintas técnicas.

c) Contenidos básicos:

1. ELABORACIÓN DE MOLDES Y COMPLEMENTOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de moldes y complementos para teleterapia y braquiterapia. - Identificación de las características de los elemento a fabricar. - Interpretación de órdenes de trabajo.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El laboratorio o taller de moldes y complementos. Funciones de los y las profesionales que trabajan en este espacio. Organización del espacio. - Área de teleterapia. Equipos, herramientas y materiales. Condiciones de seguridad. - Área de braquiterapia. Equipos, herramientas y materiales. Condiciones de seguridad. - Área de elaboración de complementos individualizados. Equipos, herramientas y materiales. Condiciones de seguridad. - Características y técnicas de elaboración de los bloques conformados utilizados en los tratamientos de teleterapia. Bloques individualizados para fotones y para electrones. - Características y técnicas de elaboración de los moldes y aplicadores utilizados en los tratamientos de braquiterapia, como placas para colocación de agujas y vectores, colpostatos y moldes en resina. - Características y técnica de elaboración de complementos individualizados para la inmovilización. Bases de posicionamiento y mascarillas termoplásticas de cabeza, cuello, tórax, abdomen y extremidades. Colchones individualizados de polímeros (cunas alfa). Colchones individualizados de vacío. Inmovilizadores individuales hidroformados.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y destreza en el desarrollo del trabajo. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material. - Cortesía en el trato y respeto a las personas. - Interés en la adaptación a las condiciones de cada paciente. - Discreción en el uso de datos e informaciones relacionadas con los usuarios y usuarias. - Interés por coordinarse y colaborar con el equipo de trabajo. - Respeto a la normativa para la prevención de riesgos personales y ambientales. - Responsabilidad en el mantenimiento de las condiciones de seguridad.

2. APLICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE SIMULACIÓN EN TELETERAPIA DE CABEZA Y CUELLO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección y preparación de la sala, equipos y complementos para la simulación. - Organización y preparación de sistemas de inmovilización para distintos casos. - Aplicación de técnicas para la colocación y posicionamiento de pacientes. - Aplicación de técnicas de inmovilización y marcado de pacientes.



	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de parámetros para la simulación. - Delimitación de volúmenes. - Registro, importación y procesado de imágenes.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos de adquisición de imágenes. Criterios de selección y técnicas de preparación. - Procedimiento de simulación en teleterapia para los tumores del SNC. Delimitación geométrica de referencias en pacientes. Posicionamiento y medios de inmovilización. Protocolos de adquisición de imagen. - Procedimiento de simulación en teleterapia en ORL. Delimitación geométrica de referencias en el o la paciente. Posicionamiento y medios de inmovilización. Protocolos de adquisición de imagen. - Sistemas de registro, importación y procesado de imágenes.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y destreza en el desarrollo del trabajo. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material. - Cortesía en el trato y respeto a las personas. - Interés en la adaptación a las condiciones de cada paciente. - Discreción en el uso de datos e informaciones relacionadas con los usuarios y usuarias. - Interés por coordinarse y colaborar con el equipo de trabajo. - Respeto a la normativa para la prevención de riesgos personales y ambientales. - Responsabilidad en el mantenimiento de las condiciones de seguridad.

3. APLICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE SIMULACIÓN EN TELETERAPIA PARA LOS TUMORES DE LA REGIÓN TORÁCICA, ABDOMEN Y PELVIS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección y preparación de la sala, equipos y complementos para la simulación. - Organización y preparación de sistemas de inmovilización para distintos casos. - Aplicación de técnicas para la colocación y posicionamiento de pacientes. - Aplicación de técnicas de inmovilización y marcado de pacientes. - Selección de parámetros para la simulación. - Delimitación de volúmenes. - Registro, importación y procesado de imágenes.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos de adquisición de imágenes. Criterios de selección y técnicas de preparación. - Procedimiento de simulación en teleterapia para los tumores de tórax. Delimitación geométrica de referencias en pacientes. Posicionamiento y medios de inmovilización. Protocolos de adquisición de imagen. - Procedimiento de simulación en teleterapia para los tumores de abdomen y pelvis. Delimitación geométrica de referencias en pacientes. Posicionamiento y medios de inmovilización. Protocolos de adquisición de imagen.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y destreza en el desarrollo del trabajo. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material. - Cortesía en el trato y respeto a las personas. - Interés en la adaptación a las condiciones de cada paciente.

	<ul style="list-style-type: none"> - Discreción en el uso de datos e informaciones relacionadas con los usuarios y usuarias. - Interés por coordinarse y colaborar con el equipo de trabajo. - Respeto a la normativa para la prevención de riesgos personales y ambientales. - Responsabilidad en el mantenimiento de las condiciones de seguridad.
--	--

4. APLICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE SIMULACIÓN EN TELETERAPIA PARA LINFOMAS, SARCOMAS Y TUMORES PEDIÁTRICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección y preparación de la sala, equipos y complementos para la simulación. - Organización y preparación de sistemas de inmovilización para distintos casos. - Aplicación de técnicas para la colocación y posicionamiento de pacientes. - Aplicación de técnicas de inmovilización y marcado de pacientes. - Selección de parámetros para la simulación. - Delimitación de volúmenes. - Registro, importación y procesado de imágenes.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos de adquisición de imágenes. Criterios de selección y técnicas de preparación. - Procedimiento de simulación en teleterapia para linfomas. Delimitación geométrica de referencias en pacientes. Posicionamiento y medios de inmovilización. Protocolos de adquisición de imagen. - Procedimiento de simulación en teleterapia para sarcomas. Delimitación geométrica de referencias en pacientes. Posicionamiento y medios de inmovilización. Protocolos de adquisición de imagen. - Procedimiento de simulación en teleterapia para tumores pediátricos. Delimitación geométrica de referencias en pacientes. Posicionamiento y medios de inmovilización. Protocolos de adquisición de imagen.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y destreza en el desarrollo del trabajo. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material. - Cortesía en el trato y respeto a las personas. - Interés en la adaptación a las condiciones de cada paciente. - Discreción en el uso de datos e informaciones relacionadas con los usuarios y usuarias. - Interés por coordinarse y colaborar con el equipo de trabajo. - Respeto a la normativa para la prevención de riesgos personales y ambientales. - Responsabilidad en el mantenimiento de las condiciones de seguridad.

5. APLICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE SIMULACIÓN EN RADIOTERAPIA INTRAOPERATORIA (RIO) Y URGENCIAS RADIOTERÁPICAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección y preparación de la sala, equipos y complementos para la simulación. - Organización y preparación de sistemas de inmovilización para distintos casos.
------------------------	--



	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de técnicas para la colocación y posicionamiento de pacientes. - Aplicación de técnicas de inmovilización y marcado de pacientes. - Selección de parámetros para la simulación. - Registro, importación y procesado de imágenes. - Delimitación de volúmenes.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos de adquisición de imágenes. Criterios de selección y técnicas de preparación. - Procedimiento de simulación en radioterapia intraoperatoria. Delimitación geométrica de referencias en pacientes. Transferencia de pacientes del quirófano al simulador. Posicionamiento y medios de inmovilización. Protocolos de adquisición de imagen. - Procedimiento de simulación en urgencias radioterápicas. Delimitación geométrica de referencias en pacientes. Posicionamiento y medios de inmovilización. Protocolos de adquisición de imagen.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y destreza en el desarrollo del trabajo. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material. - Cortesía en el trato y respeto a las personas. - Interés en la adaptación a las condiciones de cada paciente. - Discreción en el uso de datos e informaciones relacionadas con los usuarios y usuarias. - Interés por coordinarse y colaborar con el equipo de trabajo. - Respeto a la normativa para la prevención de riesgos personales y ambientales. - Responsabilidad en el mantenimiento de las condiciones de seguridad.

6. APLICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE SIMULACIÓN EN BRAQUITERAPIA ENDOCAVITARIA, ENDOLUMINAL Y SUPERFICIAL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección y preparación de la sala, equipos y complementos para la simulación. - Organización y preparación de sistemas de inmovilización para distintos casos. - Aplicación de técnicas para la colocación y posicionamiento de pacientes. - Aplicación de técnicas de inmovilización y marcado de pacientes. - Identificación de planos y referencias para la obtención de la imagen médica. - Selección de parámetros para la simulación. - Delimitación de volúmenes. - Registro, importación y procesado de imágenes.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos de adquisición de imágenes. Criterios de selección y técnicas de preparación. - La simulación en braquiterapia para los tumores endocavitarios. - La simulación en braquiterapia superficial. - El posicionamiento y medios de inmovilización. - La colocación colpostatos o moldes individualizados ginecológicos en quirófano. - La colocación de pacientes en la mesa del simulador. - Planos y referencias para la obtención de la imagen médica. - Protocolos de adquisición de imagen.

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y destreza en el desarrollo del trabajo. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material. - Cortesía en el trato y respeto a las personas. - Interés en la adaptación a las condiciones de cada paciente. - Discreción en el uso de datos e informaciones relacionadas con los usuarios y usuarias. - Interés por coordinarse y colaborar con el equipo de trabajo. - Respeto a la normativa para la prevención de riesgos personales y ambientales. - Responsabilidad en el mantenimiento de las condiciones de seguridad.
----------------------	---

7. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de riesgos personales y ambientales en instalaciones, equipos y procesos de trabajo (irradiación, pinchazos, lesiones...) - Identificación y utilización de la simbología de riesgo. - Determinación de las medidas de prevención y protección a utilizar (puertas blindadas, cristales blindados, mandiles, protectores...) en distintas situaciones. - Utilización y manejo de distintos recursos para prevenir y minimizar riesgos personales y ambientales. - Interpretación de planes de prevención de servicios de radioterapia. - Utilización de los componentes de un botiquín básico. - Clasificación de residuos peligrosos según el riesgo y la normativa. - Aplicación de protocolos de gestión y eliminación de residuos peligrosos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de prevención adaptado al servicio de radioterapia. - Riesgos personales y ambientales relacionados con los servicios de radioterapia. Clasificación. Factores y situaciones de riesgo. Factores físicos del entorno de trabajo. Fuentes de irradiación. Protección radiológica. Factores químicos del entorno de trabajo. Factores biológicos. Protección biológica. Vacunaciones. Factores psicosociales. - Prevención de riesgos laborales en los procedimientos de trabajo en radioterapia. Ergonomía. Protección individual. Sistemas de trasvase de pacientes de la cama a la silla de ruedas y a la mesa del simulador (Patslide). - Prevención y protección colectiva. Dosimetría de área. Puertas blindadas cerradas. - Equipos de protección individual. Mandiles y protectores plomados en uso para pacientes y personal expuesto. Dosímetros personales de solapa, anillo y pulsera. Guantes de uso hospitalario. Gafas protectoras. Gorros de uso hospitalario. Agujas de tatuaje con sistemas antipinchazo. - La seguridad en las instalaciones de radioterapia. Protocolos de actuación ante emergencias específicas (caídas, pinchazos...). Botiquines. - Gestión de la protección ambiental. Protección radiológica operacional. Gestión de residuos. Clasificación y almacenamiento, tratamiento y recogida de residuos. Métodos y normas de orden y limpieza.



	- Legislación vigente y normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental (como el Real Decreto 1566/1998, de 17 de julio, por el que establecen los criterios calidad en radioterapia).
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y destreza en el desarrollo del trabajo. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material. - Cortesía en el trato y respeto a las personas. - Interés en la adaptación a las condiciones de cada paciente. - Discreción en el uso de datos e informaciones relacionadas con los usuarios y usuarias. - Interés por coordinarse y colaborar con el equipo de trabajo. - Respeto a la normativa para la prevención de riesgos personales y ambientales. - Responsabilidad en el mantenimiento de las condiciones de seguridad.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Se propone seguir la siguiente secuencia de contenidos en la programación de las unidades didácticas de este módulo:

- Introducción a los procesos de simulación en radioterapia (fundamentos, espacios, equipos de trabajo...) (bloque 2).
- Los procedimientos de simulación en los diferentes casos (bloques 2, 3, 4, 5 y 6).
- El laboratorio de elaboración de moldes y complementos, áreas de trabajo y tipos de productos a elaborar y las técnicas de elaboración de moldes y complementos (bloque 1).
- La organización y limpieza del lugar de trabajo (bloques 1 y 7).
- La prevención de riesgos (bloque 7).

No obstante, esta secuencia se deberá revisar en el contexto del resto de los módulos del ciclo formativo, para, así, garantizar una adecuada progresión y evitar repeticiones innecesarias. En particular, en el caso del bloque *“Descripción de los procedimientos de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental”*, es fundamental tener en cuenta el módulo denominado **“Protección radiológica”**, en el que se tratará esta información con mayor profundidad y de una forma más organizada.

2) Aspectos metodológicos

Este módulo contiene la formación necesaria para desempeñar la función de simulación de tratamiento en las unidades de radioterapia.

Los contenidos teóricos de este módulo son amplios, por lo que habrá que intentar planificar actividades de enseñanza-aprendizaje en las que el alumnado pueda participar e implicarse, combinando, para ello, las explicaciones y presentaciones del profesor o profesora con otras actividades, como la búsqueda de información por parejas en distintos soportes; la elaboración en grupos del material de estudio; las presentaciones orales con preparación de material audiovisual; algún debate, por ejemplo, sobre formas de organización del trabajo; el análisis de casos caracterizados, bien para que los

alumnos y alumnas planteen toda la secuencia de la simulación o bien para que analicen lo que se ha hecho y planteen mejoras...

En el estudio de contenidos relacionados con la fabricación de moldes y complementos o con el tratamiento de las imágenes, será más fácil la aplicación en el aula, siendo, en estos casos, interesante reproducir condiciones similares a las de un contexto laboral.

Los contenidos procedimentales representan aquellos conocimientos que el alumnado debe saber hacer y, aunque su formulación sea similar en varios bloques, su aplicación en los distintos contextos puede variar (por ejemplo, el posicionado de una persona dependerá del tipo de tratamiento que se vaya a realizar), correspondiendo a cada profesor o profesora decidir en qué casos se deberán desarrollar desde el punto de vista teórico o simplemente aplicarlos porque ya se conocen.

Los contenidos actitudinales también son iguales en todos los bloques y, aunque parezca que son sencillos y básicos, habrá que dedicar algún tiempo, en especial en las primeras unidades didácticas, para que el alumnado entienda por qué son fundamentales. A partir de ese momento, deberían ser exigidos de forma sistemática y estar incluidos en el sistema de calificación.

En relación a este tipo de contenidos, el alumnado deberá consolidar la competencia de trabajo en equipo, dado que parte de su trabajo se realizará en colaboración con otros y otras profesionales. Es por ello que, además de los clásicos trabajos en grupo, se les deberá enseñar a organizarse y a compartir y repartir tareas, siendo necesario que esto sea parte del sistema de trabajo durante las actividades prácticas de este módulo.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Caracterización de las técnicas de fabricación de moldes y complementos.
- ✓ Identificación de distintos tipos de moldes, complementos... y otros accesorios utilizados en radioterapia y de sus aplicaciones clínicas.
- ✓ Fabricación de moldes y complementos utilizados para la simulación de los tratamientos.
- ✓ Caracterización de los procesos de simulación en tratamientos de radioterapia.
- ✓ Identificación de los recursos a utilizar en distintos casos.
- ✓ Aplicación de técnicas de preparación de salas, equipos y complementos a utilizar.
- ✓ Aplicación de técnicas de preparación de pacientes.
- ✓ Aplicación de técnicas de posicionamiento, inmovilización y marcado de pacientes.
- ✓ Selección de parámetros para la simulación en distintos casos.
- ✓ Identificación de planos y referencias para la obtención de la imagen médica.
- ✓ Caracterización de la normativa y recursos para prevenir riesgos personales y ambientales.
- ✓ Determinación y utilización de recursos y medidas para evitar riesgos personales y ambientales.
- ✓ Búsqueda, análisis e interpretación de documentos, protocolos, órdenes de trabajo, textos, normativas...
- ✓ Cumplimentación de datos y elaboración de textos, informes, resúmenes y otros documentos escritos.



Módulo Profesional **6**

DOSIMETRÍA FÍSICA Y CLÍNICA

a) Presentación

Módulo profesional:	Dosimetría física y clínica
Código:	1360
Ciclo formativo:	Radioterapia y Dosimetría
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Sanidad
Duración:	90
Curso:	2.º
N.º de Créditos:	9
Especialidad del profesorado:	Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria) Profesora o Profesor Especialista
Tipo de módulo:	Módulo asociado a la unidad de competencia: UC0389_3: Operar con la dosimetría en radioterapia, aplicando los fundamentos fisicomatemáticos en el uso de las radiaciones ionizantes.
Objetivos generales:	1 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 12 / 15 / 17 / 18 / 19 / 20 / 21 / 22 / 23 / 24 / 25

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1 Define el equipamiento necesario para realizar la dosimetría física, describiendo su funcionamiento y aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- 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.

2. Define el procedimiento para realizar la dosimetría física en radioterapia, basándose en criterios de calidad en radioterapia.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las pruebas de aceptación de los equipos emisores de radiación.
- b) Se han detallado las pruebas de verificación y de constancia para los equipos emisores de radiación.
- c) Se han enumerado las pruebas para verificar las seguridades y condiciones de funcionamiento de la unidad de tratamiento.
- d) Se ha detallado la realización de la dosimetría absoluta.
- e) Se ha detallado la realización de las curvas de rendimiento en profundidad para cada tipo de radiación.
- f) Se ha detallado la realización de las curvas de isodosis para cada tipo de radiación.
- g) Se han definido los perfiles de dosis para cada tipo de radiación.

3. Aplica los principios de radiobiología, justificando el empleo de las radiaciones ionizantes en los tratamientos radioterápicos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha analizado la importancia de la tasa de dosis en la respuesta celular.
- b) Se han descrito las curvas de supervivencia celular.
- c) Se ha definido el fraccionamiento de la dosis de tratamiento.
- d) Se ha detallado la repercusión del fraccionamiento en la supervivencia celular.
- e) Se han detallado los factores que influyen en la radiosensibilidad y en la radorresistencia de los tejidos.
- f) Se ha identificado la manera de disminuir los efectos secundarios cuando se emplean las radiaciones ionizantes.
- g) Se ha valorado la importancia de los efectos biológicos producidos por las radiaciones ionizantes.
- h) Se han definido las ventajas e inconvenientes de la asociación de radioquimioterapia.

4. 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.

5. Realiza planes dosimétricos clínicos para tratamientos de braquiterapia, relacionándolos con la prescripción.



- 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.

c) Contenidos básicos:

1. DEFINICIÓN DEL EQUIPAMIENTO NECESARIO PARA REALIZAR LA DOSIMETRÍA FÍSICA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos de medida de la radiación. Características. Funcionamiento. Aplicaciones. Tipos. Cámara de ionización-electrómetro. Detectores de semiconductores. Detectores de termoluminiscencia. Placas radiográficas. Programas informáticos. - Sistemas de puesta a punto. Pruebas de calibración de los equipos de medida. Averías más frecuentes. - Maniqués y fantomas. Tipos. Homogéneos y heterogéneos. Características. Criterios de utilización.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - 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.

2. DEFINICIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LA DOSIMETRÍA FÍSICA EN RADIOTERAPIA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de técnicas de comprobación y verificación de los equipos emisores de radiación. - Identificación de condiciones en las unidades de tratamiento. - Aplicación de técnicas de comprobación y verificación de las condiciones de seguridad y funcionamiento en las instalaciones de tratamiento. - Aplicación de técnicas para la realización de dosimetrías. - Realización de curvas de rendimiento y de isodosis. - Definición de perfiles de dosis para distintos casos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Dosimetría de los haces de radiación en radioterapia externa: <ul style="list-style-type: none"> • Control de calidad de los equipos emisores de radiación. • Pruebas de verificación (o de referencia) y pruebas de constancia.

	<ul style="list-style-type: none"> • Verificaciones dosimétricas y geométricas. Periodicidad. • Pruebas para verificar el estado de las seguridades y condiciones de funcionamiento de la unidad de tratamiento. • Pruebas para verificar las características geométricas del haz. • Pruebas para verificar las características mecánicas de la unidad de tratamiento. • Pruebas para verificar la coincidencia entre las características funcionales y sus indicadores. • Pruebas para verificar las características dosimétricas del haz de tratamiento. • Curvas de rendimiento en profundidad (PDD). • Curvas de isodosis para fotones y electrones. • Perfiles para fotones y electrones. Perfiles con cuñas y sin cuñas. Modificadores del haz de radiación. <p>- Control de calidad de las fuentes de braquiterapia. Sistemas de calibración de fuentes radiactivas. Hermeticidad. Control de la hermeticidad de las fuentes.</p>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - 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.

3. APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE LA RADIOBIOLOGÍA A LA RADIOTERAPIA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los efectos de las radiaciones a nivel biológico. - Descripción de la respuesta celular y de tejidos normales y tumorales a la radiación. - Formulación de propuestas de fraccionamiento. - Formulación de propuestas para modificar la respuesta del organismo a las radiaciones.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Efectos de la radiación a nivel celular, tisular y orgánico. - Respuesta celular a la irradiación. Daños. Reparación. - Respuesta de los tejidos normales y tumorales a la radiación. Curvas de supervivencia celular. - El fraccionamiento de la dosis. Tipos de fraccionamiento. - Efectos del fraccionamiento de la irradiación y supervivencia celular. - La modificación de la sensibilidad celular. Efecto oxígeno. Reoxigenación. Radiosensibilizadores. Radioprotectores. Radiación e hipertermia. Radioquimioterapia. - Radioquimioterapia. Ventajas. Inconvenientes. Aplicaciones. Diferencias entre radioterapia y quimioterapia. Interacciones radio y quimioterapia.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - 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.



	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
--	---

4. REALIZACION DE LAS DOSIMETRÍAS CLÍNICAS PARA LOS TRATAMIENTOS DE TELETERAPIA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Descripción de sistemas de planificación y cálculo en 3D. Identificación de las fases. - Utilización de aplicaciones informáticas relacionadas con la realización de dosimetrías. - Identificación y utilización de herramientas de planificación. - Realización de cálculos. - Definición de volúmenes de tratamiento. - Localización de fuentes radiactivas. - Evaluación de planes dosimétricos. - Análisis de planes dosimétricos. - Obtención de registros gráficos e informes. - Aplicación de técnicas de planificación dosimétrica. - Aplicación de técnicas de comprobación de dosis in vivo.
-----------------	--

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de planificación y cálculo en 3D. Características. Estación de trabajo. Redes integradas entre el planificador, el equipo de adquisición de imágenes y la unidad de tratamiento: <ul style="list-style-type: none"> • Herramientas del planificador. Características de las unidades de tratamiento empleadas. Captura de imágenes de alta resolución a partir de los estudios de tomografía computarizada y resonancia magnética, entre otros. La definición de volúmenes y localización de las marcas de referencia. El establecimiento del isocentro y puntos de interés. • Disposición de los haces: geometría y elementos modificadores. • El cálculo de dosis. Isodosis de referencia. • La evaluación del plan dosimétrico. Curvas de isodosis (visualización BEV). Histogramas dosis volumen (HDV). Sistemas de verificación del plan mediante imágenes digitales reconstruidas (RDR). • Técnicas de obtención de registros gráficos e informes. - La planificación dosimétrica en diferentes tumores y localizaciones (como, por ejemplo, en tumores del sistema nervioso central, cabeza y cuello, mama, pulmón, esófago, estómago y páncreas, ginecológicos, colorectales y de vejiga, próstata, hematológicos, óseos, de partes blandas y linfomas..., síndrome de la vena cava superior, síndrome de compresión medular...) - Técnicas de comprobación de dosis mediante dosimetría in vivo. - Registros gráficos e informes.
--------------	--

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
--	--

5. REALIZACIÓN DE LAS DOSIMETRÍAS CLÍNICAS PARA LOS TRATAMIENTOS DE BRAQUITERAPIA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Descripción de sistemas de planificación y cálculo en 3D. Identificación de las fases. - Utilización de aplicaciones informáticas relacionadas con la realización de dosimetrías. - Identificación y utilización de herramientas de planificación. - Realización de cálculos. - Definición de volúmenes de tratamiento. - Localización de fuentes radiactivas. - Evaluación de planes dosimétricos. - Análisis de planes dosimétricos. - Aplicación de técnicas de planificación dosimétrica para distintos tumores y localizaciones. - Obtención de registros gráficos e informes.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de planificación y cálculo en 3D. Estación de trabajo. Redes integradas entre el planificador, el equipo de adquisición de imágenes y la unidad de tratamiento. - Herramientas de la planificación. Sistema de Paris. Sistema de Manchester. - Localización de fuentes radiactivas utilizando fuentes ficticias. Radiografías ortogonales. TAC. RM. ECO. - Sistemas de cálculo de la distribución de dosis absorbida en el tejido por el sistema informático de planificación. Algoritmos de cálculo. Planos de cálculo. - La planificación dosimétrica en diferentes tumores y localizaciones (como, por ejemplo, en tumores ginecológicos, pulmón, esofágicos, endovasculares, próstata, mama, tumores de la esfera de ORL, tumores quísticos recurrentes intracraneales, tumores de ano, recto y pene, tumores oculares y cutáneos).
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - 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.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Para organizar las unidades didácticas se propone ordenar los contenidos con la siguiente secuencia:



- Recuerdo de las bases físicas.
- Radiobiología (bloque 3)
- Dosimetría (bloque 1 y 2)
- Dosimetría en teleterapia (bloque 4)
- Dosimetría en braquiterapia (bloque 5)

Sin embargo, para esta organización también habrá que considerar la relación entre los contenidos de otros módulos del ciclo, estando éste especialmente relacionado con los módulos “*Protección radiológica*”, “*Tratamientos con teleterapia*” y “*Tratamientos con braquiterapia*”.

2) Aspectos metodológicos

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de realización de dosimetrías físicas y clínicas, utilizando equipos de medida y aplicaciones informáticas de cálculo en 3D.

La función de realización de dosimetrías físicas incluye aspectos como la realización de pruebas de control de calidad de los equipos de radiación, la realización de pruebas de control de calidad de las fuentes radiactivas y la elaboración de documentos de control de calidad. La función de realización de dosimetrías clínicas incluye aspectos como la utilización de la aplicación informática de planificación en 3D y sus herramientas, la interpretación de la petición médica, la interpretación del resultado de la dosimetría y la cumplimentación de hojas de tratamiento.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Descripción de los fundamentos de la dosimetría.
- ✓ Caracterización de equipos de medida de radiación.
- ✓ Descripción de las características y aplicaciones de los equipos de medida.
- ✓ Aplicación de técnicas para la puesta a punto y control de los equipos de medida.
- ✓ Aplicación de técnicas de utilización de equipos de medida.
- ✓ Aplicación de técnicas de verificación de condiciones en equipos e instalaciones.
- ✓ Realización de curvas.
- ✓ Definición de perfiles de dosis.
- ✓ Descripción de los principios de radiobiología más relacionados con su trabajo.
- ✓ Formulación de propuestas de fraccionamiento.
- ✓ Formulación de propuestas para disminuir los efectos secundarios y modificar la respuesta del organismo a las radiaciones.
- ✓ Descripción de planes dosimétricos para tratamientos con teleterapia.
- ✓ Realización de planes dosimétricos para tratamientos con teleterapia.
- ✓ Descripción de planes dosimétricos para tratamientos con braquiterapia.
- ✓ Realización de planes dosimétricos para tratamientos con braquiterapia.
- ✓ Utilización de aplicaciones informáticas relacionadas.

Módulo Profesional 7

TRATAMIENTOS CON TELETERAPIA

a) Presentación

Módulo profesional:	Tratamientos con teleterapia
Código:	1361
Ciclo formativo:	Radioterapia y Dosimetría
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Sanidad
Duración:	150
Curso:	2.º
N.º de Créditos:	13
Especialidad del profesorado:	Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria) Profesora o Profesor Especialista
Tipo de módulo:	Módulo asociado a la unidad de competencia: UC0392_3: Aplicar tratamientos de teleterapia: cobaltoterapia, aceleradores de partículas y RX de baja y media energía.
Objetivos generales:	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 9 / 13 / 14 / 17 / 19 / 20 / 21 / 22 / 23 / 24 / 25

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza los equipos empleados en radioterapia externa, describiendo su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito las características y funcionamiento de los distintos tipos de aceleradores lineales y unidades de cobaltoterapia.
- Se han clasificado los tipos de colimadores según sus características y movimientos.
- Se ha identificado el isocentro, los movimientos del gantry, colimador y mesa de los equipos.
- Se han identificado los accesorios propios de cada equipo.
- Se han clasificado los sistemas de verificación de los volúmenes de irradiación.
- Se han definido las funciones de la consola de control propia de cada equipo.
- Se han establecido los controles previos que es necesario realizar cada día antes de comenzar los tratamientos.



- h) Se ha elaborado el protocolo que hay que seguir para dejar los equipos listos para su nuevo uso al finalizar la jornada.

2. Caracteriza la instalación de radioterapia externa, relacionando los requerimientos básicos para su funcionamiento en condiciones de máxima seguridad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han detallado los elementos que componen la instalación de radioterapia externa en función de la unidad productora de radiación ionizante.
- b) Se han relacionado los tipos de radiación con los blindajes requeridos.
- c) Se han descrito los sistemas de seguridad según el equipo.
- d) Se ha valorado la importancia de los sistemas de seguridad en el empleo de los equipos.
- e) Se han detallado los sistemas auxiliares de seguridad.
- f) Se han explicado los procedimientos operativos especiales para las unidades de cobalto.
- g) Se ha detallado el equipamiento necesario de protección radiológica, así como las normas de utilización, mantenimiento, calibraciones y verificaciones.
- h) Se han reconocido las posibles emergencias que pueden ocurrir en la instalación y la manera de actuar en cada caso.

3. Identifica las técnicas de tratamiento empleadas en radioterapia externa, relacionándolas con sus requerimientos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado las técnicas según la distancia fuente-piel.
- b) Se han clasificado las técnicas según el número de campos empleados.
- c) Se ha caracterizado la radioterapia conformada en 3D.
- d) Se ha diferenciado entre radioterapia con campos fijos y móviles.
- e) Se ha definido la radioterapia guiada por imagen.
- f) Se ha diferenciado entre la radiocirugía y la radioterapia estereotáxica fraccionada.
- g) Se ha caracterizado la radioterapia de intensidad modulada estática y dinámica.
- h) Se ha definido la radioterapia intraoperatoria.
- i) Se ha caracterizado la irradiación corporal total.
- j) Se ha valorado la importancia de los avances tecnológicos en la aplicación de nuevas técnicas.

4. Aplica tratamientos en los tumores del sistema nervioso central, según la prescripción médica, identificando los procedimientos concernientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha preparado la sala, el equipo y los complementos necesarios para el tratamiento.
- b) Se ha seleccionado la técnica de tratamiento en función de la localización y las características del tumor.
- c) Se han seleccionado los medios de inmovilización requeridos según la técnica empleada.
- d) Se ha detallado la posición del o de la paciente y su alineación a partir de las marcas realizadas en la simulación.
- e) Se han efectuado los movimientos en el equipo para localizar el volumen blanco, y se han seleccionado los parámetros especificados para el tratamiento.

- f) Se ha descrito la manera de llevar a cabo la verificación del tratamiento.
- g) Se han enumerado los posibles efectos secundarios derivados del tratamiento.

5. Aplica tratamientos en los tumores situados en la región torácica, según la prescripción médica, identificando los procedimientos concernientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha preparado la sala, el equipo y los complementos necesarios para el tratamiento.
- b) Se ha seleccionado la técnica de tratamiento en función de la localización y las características del tumor.
- c) Se han seleccionado los medios de inmovilización requeridos según la técnica empleada.
- d) Se ha detallado la posición del o de la paciente y su alineación con el láser.
- e) Se han efectuado los movimientos en el equipo para localizar el volumen blanco, y se han seleccionado los parámetros especificados para el tratamiento.
- f) Se ha descrito la manera de llevar a cabo la verificación del tratamiento.
- g) Se han enumerado los posibles efectos secundarios derivados del tratamiento.

6. Aplica tratamientos en los tumores de abdomen y pelvis, según la prescripción médica, identificando los procedimientos concernientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha preparado la sala, el equipo y los complementos necesarios para el tratamiento.
- b) Se ha seleccionado la técnica de tratamiento en función de la localización y las características del tumor.
- c) Se han seleccionado los medios de inmovilización.
- d) Se ha detallado la posición del o de la paciente y su alineación con el láser.
- e) Se han efectuado los movimientos en el equipo para localizar el volumen blanco, y se han seleccionado los parámetros especificados para el tratamiento.
- f) Se ha descrito la manera de llevar a cabo la verificación del tratamiento.
- g) Se han enumerado los posibles efectos secundarios derivados del tratamiento.

7. Aplica tratamientos en los tumores de cabeza y cuello, según la prescripción médica, identificando los procedimientos concernientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha preparado la sala, el equipo y los complementos necesarios para el tratamiento.
- b) Se ha seleccionado la técnica de tratamiento en función de la localización y las características del tumor.
- c) Se han seleccionado los medios de inmovilización.
- d) Se ha detallado la posición del o de la paciente y su alineación con el láser.
- e) Se han efectuado los movimientos en el equipo para localizar el volumen blanco, y se han seleccionado los parámetros especificados para el tratamiento.
- f) Se ha descrito la manera de llevar a cabo la verificación del tratamiento.
- g) Se han enumerado los posibles efectos secundarios derivados del tratamiento.

8. Aplica tratamientos en los tumores hematológicos, linfoides, sarcomas óseos y de partes blandas, según la prescripción médica, identificando los procedimientos concernientes.



Criterios de evaluación:

- a) Se ha preparado la sala, el equipo y los complementos necesarios para el tratamiento.
- b) Se ha seleccionado la técnica de tratamiento en función de la localización y las características del tumor.
- c) Se han seleccionado los medios de inmovilización.
- d) Se ha detallado la posición del o de la paciente y su alineación con el láser.
- e) Se han efectuado los movimientos en el equipo para localizar el volumen blanco, y se han seleccionado los parámetros especificados para el tratamiento.
- f) Se ha descrito la técnica de baño de electrones.
- g) Se ha descrito la técnica de irradiación corporal total con fotones.
- h) Se ha descrito la manera de llevar a cabo la verificación del tratamiento.
- i) Se han enumerado los posibles efectos secundarios derivados del tratamiento.

c) Contenidos básicos:

1. CARACTERIZACIÓN DE LOS EQUIPOS EMPLEADOS EN RADIOTERAPIA EXTERNA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los componentes y accesorios de los equipos empleados en radioterapia externa. - Aplicación de técnicas de control utilizadas habitualmente antes, durante y después de los tratamientos. - Aplicación de técnicas para el mantenimiento de los equipos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Características y funcionamiento de los aceleradores lineales. Fundamentos. Tipos de radiación. Partes del equipo. Sistemas de verificación del volumen de irradiación y posicionamiento del o de la paciente. Consola de control. Funcionamiento del acelerador. Sistemas de seguridad. Sistemas de registro y comunicación. - Características y funcionamiento del equipo de cobaltoterapia. La fuente radiactiva. Partes del equipo. Partes móviles. Accesorios. Sistema de verificación del volumen de irradiación. Consola de control. Funcionamiento del equipo. Sistemas de seguridad. - Protocolos de mantenimiento y control de calidad en función de los equipos. Fases. - Controles diarios en los equipos de tratamiento. - Sistemas informáticos de verificación y control del tratamiento. - Avances tecnológicos en los equipos de tratamiento. Aceleradores portátiles. Aceleradores lineales adaptados con nuevas tecnologías. Tomoterapia, y CyberKnife. Cobaltoterapia múltiple: Gamma Knife. Aceleradores de protones: ciclotrones y sincrotrones.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza en el desarrollo del trabajo. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Interés por coordinarse y colaborar con las personas del equipo de trabajo. - Interés por el uso eficiente de los recursos. - Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas. - Precisión en el uso de la terminología específica. - Interés e iniciativa en la adquisición de nuevos conocimientos. - Respeto a los protocolos y normativa de prevención de riesgos personales y ambientales.

2. CARACTERIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE RADIOTERAPIA EXTERNA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los elementos que componen las instalaciones de radioterapia externa. - Aplicación de técnicas de manipulación (recepción, almacenamiento, retirada...) de material radiactivo. - Selección y preparación de los sistemas de seguridad y protección en distintos casos. - Revisión de condiciones de seguridad en instalaciones y equipos. - Aplicación de protocolos de emergencia.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Salas de teleterapia. Aspectos generales del diseño de las instalaciones con aceleradores lineales de electrones y unidades de cobalto. Elementos de la instalación. - Tipos de radiaciones presentes en una instalación de radioterapia externa. Sistemas de seguridad para la protección frente a la radiación. Blindajes. - Procedimientos operativos especiales para las unidades de cobalto. Recepción del material radiactivo. Pruebas de hermeticidad de la fuente radiactiva. Almacenamiento y retirada de la fuente radiactiva. - Sistemas auxiliares de seguridad. Equipos de protección radiológica. Normas de utilización y mantenimiento. Calibración y verificación. - Emergencias en radioterapia externa.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza en el desarrollo del trabajo. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Interés por coordinarse y colaborar con las personas del equipo de trabajo. - Interés por el uso eficiente de los recursos. - Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas. - Precisión en el uso de la terminología específica. - Interés e iniciativa en la adquisición de nuevos conocimientos. - Respeto a los protocolos y normativa de prevención de riesgos personales y ambientales.

3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS DE TRATAMIENTO EN RADIOTERAPIA EXTERNA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de las características de las técnicas de radioterapia externa. - Identificación de las fases de aplicación. - Utilización de la terminología específica. - Identificación de normas y materiales de radioprotección a utilizar en distintos casos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de radioterapia externa. Fundamentos. Clasificación. - Radioterapia conformada en 3D con campos fijos. Técnicas en función de la distancia de tratamiento: isocéntricas e isométricas. Técnicas en función del número de campos. - Radioterapia conformada en 3D con campos móviles. Arcoterapia. - Radioterapia guiada por imagen (IGRT).



	<ul style="list-style-type: none"> - Radiocirugía. - Radioterapia estereotáxica fraccionada: intracraneal y extracraneal. - Radioterapia de intensidad modulada (IMRT). IMRT estática. IMRT dinámica (IMAT) y arcoterapia volumétrica modulada (VMAT). Radioterapia 4D. Radioterapia sincronizada con los movimientos respiratorios. - Hadronterapia. - Radioterapia intraoperatoria. - Irradiación corporal total.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza en el desarrollo del trabajo. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Interés por coordinarse y colaborar con las personas del equipo de trabajo. - Interés por el uso eficiente de los recursos. - Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas. - Precisión en el uso de la terminología específica. - Interés e iniciativa en la adquisición de nuevos conocimientos. - Respeto a los protocolos y normativa de prevención de riesgos personales y ambientales.

4. APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS CON RADIOTERAPIA EXTERNA DE LOS TUMORES DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL (SNC)

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de la técnica, instrumental y equipos a utilizar en estos tratamientos. - Caracterización de las patologías y de las aplicaciones de las técnicas. - Aplicación de técnicas de preparación de equipos, complementos y sala para el tratamiento. - Aplicación de técnicas de preparación, colocación e inmovilización de pacientes. - Formulación de las fases (paciente, equipo, parámetros...) del tratamiento. Realización de esquemas del tratamiento a realizar.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Tumores del sistema nervioso central sensibles a la radioterapia. Epidemiología, clínica y diagnóstico de los tumores del sistema nervioso. - Técnicas de tratamiento. Características diferenciales. Indicaciones. Tratamientos combinados. Efectos secundarios de los tratamientos. - Radioterapia conformada en 3D en los tumores del SNC. Irradiación holocraneal. - Irradiación craneal focal. - Irradiación cráneo-espinal: unión de campos. - Radiocirugía y radioterapia estereotáxica fraccionada. - Radioterapia de intensidad modulada (IMRT) en los tumores del sistema nervioso central.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza en el desarrollo del trabajo. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Interés por coordinarse y colaborar con las personas del equipo de trabajo. - Interés por el uso eficiente de los recursos. - Cortesía en el trato y respeto a los y las pacientes.

	<ul style="list-style-type: none"> - Discreción en el uso de datos e informaciones relacionadas con los usuarios y usuarias. - Interés en la adaptación a las condiciones de la persona. - Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas. - Precisión en el uso de la terminología específica. - Interés e iniciativa en la adquisición de nuevos conocimientos. - Respeto a los protocolos y normativa de prevención de riesgos personales y ambientales.
--	---

5. APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS CON RADIOTERAPIA EXTERNA DE LOS TUMORES SITUADOS EN LA REGIÓN TORÁCICA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de la técnica, instrumental y equipos a utilizar en estos tratamientos. - Caracterización de las patologías y de las aplicaciones de las técnicas. - Aplicación de técnicas de preparación de equipos, complementos y sala para el tratamiento. - Aplicación de técnicas de preparación, colocación e inmovilización de pacientes. - Formulación de las fases (paciente, equipo, parámetros...) del tratamiento. Realización de esquemas del tratamiento a realizar.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Radioterapia en el cáncer de mama. Epidemiología, clínica y diagnóstico. Tratamientos combinados. Radioterapia de intensidad modulada (IMRT). Radioterapia guiada por imagen (IGRT). Posicionamiento e inmovilización. Efectos secundarios. Otras técnicas de tratamiento. - Radioterapia en el cáncer de pulmón. Epidemiología, clínica y diagnóstico. Tratamientos combinados. Posicionamiento y medios de inmovilización. Técnica de tratamiento habitual con radioterapia conformada en 3D. Radioterapia de intensidad modulada en el cáncer de pulmón. Efectos secundarios. Otras técnicas de tratamiento. - Radioterapia en el cáncer de esófago. Epidemiología, clínica y diagnóstico. Tratamientos combinados. Posicionamiento y medios de inmovilización. Técnica de tratamiento habitual con radioterapia conformada en 3D. Efectos secundarios. Otras técnicas de tratamiento. - Tratamiento radioterápico urgente en el síndrome de compresión de la vena cava superior.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza en el desarrollo del trabajo. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Interés por coordinarse y colaborar con las personas del equipo de trabajo. - Interés por el uso eficiente de los recursos. - Cortesía en el trato y respeto a los y las pacientes. - Discreción en el uso de datos e informaciones relacionadas con los usuarios y usuarias. - Interés en la adaptación a las condiciones de cada persona. - Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas. - Precisión en el uso de la terminología específica. - Interés e iniciativa en la adquisición de nuevos conocimientos. - Respeto a los protocolos y normativa de prevención de riesgos personales y ambientales.



6. APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS CON RADIOTERAPIA EXTERNA EN LOS TUMORES SITUADOS EN ABDOMEN Y PELVIS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de la técnica, instrumental y equipos a utilizar en estos tratamientos. - Caracterización de las patologías y de las aplicaciones de las técnicas. - Aplicación de técnicas de preparación de equipos, complementos y sala para el tratamiento. - Aplicación de técnicas de preparación, colocación e inmovilización de pacientes. - Formulación de las fases (paciente, equipo, parámetros...) del tratamiento. Realización de esquemas del tratamiento a realizar.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Tumores de abdomen y pelvis tratados con radioterapia externa. Epidemiología, clínica y diagnóstico. - Técnicas de tratamiento. Características diferenciales. Indicaciones. Tratamientos combinados. Posicionamiento y medios de inmovilización. Técnica de tratamiento habitual con radioterapia conformada en 3D y otras técnicas de tratamiento. Efectos secundarios de los tratamientos: <ul style="list-style-type: none"> • Radioterapia en el cáncer de estómago y páncreas. • Radioterapia en los tumores ginecológicos de cérvix, endometrio, vagina y vulva. • Radioterapia en el cáncer de colo-rectal y de vejiga. • Tratamiento en el cáncer de próstata con radioterapia externa.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza en el desarrollo del trabajo. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Interés por coordinarse y colaborar con las personas del equipo de trabajo. - Interés por el uso eficiente de los recursos. - Cortesía en el trato y respeto a los y las pacientes. - Discreción en el uso de datos e informaciones relacionadas con los usuarios y usuarias. - Interés en la adaptación a las condiciones de cada persona. - Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas. - Precisión en el uso de la terminología específica. - Interés e iniciativa en la adquisición de nuevos conocimientos. - Respeto a los protocolos y normativa de prevención de riesgos personales y ambientales.

7. APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS CON RADIOTERAPIA EXTERNA DE LOS TUMORES DE CABEZA Y CUELLO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de la técnica, instrumental y equipos a utilizar en estos tratamientos. - Caracterización de las patologías y de las aplicaciones de las técnicas. - Aplicación de técnicas de preparación de equipos, complementos y sala para el tratamiento. - Aplicación de técnicas de preparación, colocación e inmovilización de pacientes.
------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Formulación de las fases (paciente, equipo, parámetros...) del tratamiento. Realización de esquemas del tratamiento a realizar.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Tumores de cabeza y cuello tratados con radioterapia externa. Epidemiología, clínica y diagnóstico. - Técnicas de tratamiento. Características diferenciales. Indicaciones. Tratamientos combinados. Posicionamiento y medios de inmovilización. Técnica de tratamiento habitual con radioterapia conformada en 3D y otras técnicas de tratamiento. Efectos secundarios de los tratamientos. - Radioterapia en los tumores de cavidad oral. - Radioterapia en los tumores de nasofaringe, orofaringe e hipofaringe. - Radioterapia en los tumores de laringe. - Radioterapia en los tumores de cavidad nasal y senos paranasales. - Tratamiento de las cadenas ganglionares. - Reducción de campos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza en el desarrollo del trabajo. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Interés por coordinarse y colaborar con las personas del equipo de trabajo. - Interés por el uso eficiente de los recursos. - Cortesía en el trato y respeto a los y las pacientes. - Discreción en el uso de datos e informaciones relacionadas con los usuarios y usuarias. - Interés en la adaptación a las condiciones de cada persona. - Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas. - Precisión en el uso de la terminología específica. - Interés e iniciativa en la adquisición de nuevos conocimientos. - Respeto a los protocolos y normativa de prevención de riesgos personales y ambientales.

8. APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS CON RADIOTERAPIA EXTERNA EN LOS TUMORES HEMATOLÓGICOS, LINFOIDES, SARCOMAS ÓSEOS Y DE PARTES BLANDAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de la técnica, instrumental y equipos a utilizar en estos tratamientos. - Caracterización de las patologías y de las aplicaciones de las técnicas. - Aplicación de técnicas de preparación de equipos, complementos y sala para el tratamiento. - Aplicación de técnicas de preparación, colocación e inmovilización de pacientes. - Formulación de las fases (paciente, equipo, parámetros...) del tratamiento. Realización de esquemas del tratamiento a realizar.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Tumores de hematológicos, linfoides, sarcomas óseos y de partes blandas tratados con radioterapia externa. Epidemiología, clínica y diagnóstico. - Técnicas de tratamiento. Características diferenciales. Indicaciones. Tratamientos combinados. Posicionamiento y medios de inmovilización. Técnica de tratamiento habitual con radioterapia conformada en 3D y otras técnicas de tratamiento. Efectos secundarios de los tratamientos.



	<ul style="list-style-type: none"> - Radioterapia en los linfomas. - Irradiación corporal total con fotones (ICT). ICT en el acondicionamiento previo al trasplante de médula ósea en los tumores hematológicos. - Radioterapia en los sarcomas de hueso y partes blandas. - Tratamiento urgente en el síndrome de compresión de la médula.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza en el desarrollo del trabajo. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Interés por coordinarse y colaborar con las personas del equipo de trabajo. - Interés por el uso eficiente de los recursos. - Cortesía en el trato y respeto a los y las pacientes. - Discreción en el uso de datos e informaciones relacionadas con los usuarios y usuarias. - Interés en la adaptación a las condiciones de cada persona. - Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas. - Precisión en el uso de la terminología específica. - Interés e iniciativa en la adquisición de nuevos conocimientos. - Respeto a los protocolos y normativa de prevención de riesgos personales y ambientales.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Se propone iniciar el módulo con los contenidos más generales presentados en los tres primeros bloques, empezando por los fundamentos de la radioterapia externa y las distintas técnicas, las instalaciones, los equipos y materiales utilizados en estos servicios de teleterapia, incluyendo las y los profesionales y las funciones de cada una o cada uno, para, a continuación, pasar a estudiar cada una de las técnicas de tratamiento formuladas en el resto de los bloques y las patologías implicadas.

2) Aspectos metodológicos

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de aplicación de tratamientos de teleterapia, lo que incluye aspectos como el conocimiento y manejo de los equipos de tratamiento, el mantenimiento de estos equipos, la utilización de protocolos de tratamiento y la aplicación de las normas de protección radiológica a lo largo de todo el proceso.

En el apartado anterior (Contenidos) se puede ver que el listado de los contenidos procedimentales es similar en los últimos bloques, y que recoge los pasos básicos en el desarrollo de las técnicas. Esto no significa que en cada unidad didáctica programada se deban estudiar de nuevo, sino que, en cada caso, se puede plantear la profundidad de su estudio y, en las últimas unidades, sólo aplicarlos, de manera que, por ejemplo, si el posicionamiento de pacientes o las medidas de seguridad se estudian para las técnicas del SNC, es posible que no sea necesario más que un breve repaso en otras patologías y se puedan aplicar sin necesidad de estudiarlas de nuevo.

El planteamiento de los contenidos actitudinales también es muy parecido en todos los bloques, y representan un conjunto de actitudes básicas en el desempeño profesional. Es importante, para su consolidación en el alumnado, dedicar un tiempo específico a su estudio, de forma que comprendan su importancia, e incluso, se deberá considerar su inclusión en los instrumentos de calificación que se preparen.

Debido a la naturaleza de los contenidos de este módulo, es difícil el desarrollo de actividades prácticas, así que, en los casos en los que sea posible reproducir algunas circunstancias, como, por ejemplo en la preparación de equipos y sala para algún tratamiento o en la interpretación de protocolos de trabajo, no se debe renunciar a ello. Para el desarrollo de estas actividades, se pueden preparar casos supuestos bien caracterizados y diferentes, intentando con ellos simular, en lo posible, las situaciones reales de trabajo.

La profundidad y amplitud de los contenidos relacionados con las patologías susceptibles de estos tratamientos deberán ser valoradas en el contexto de cada grupo, procurando evitar la memorización excesiva y capacitando al alumnado en la búsqueda e interpretación de la información relacionada.

Puede ser interesante convenir alguna visita con algún centro para ver instalaciones reales y funcionantes antes de la FCT, con un carácter motivador, pero también formativo.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Caracterización de la teleterapia y de sus distintas técnicas y aplicaciones.
- ✓ Caracterización de equipos, instrumental y material propio de las instalaciones de teleterapia.
- ✓ Descripción de los tratamientos con teleterapia, de las fases y de sus indicaciones.
- ✓ Caracterización de patologías susceptibles de tratamiento con teleterapia.
- ✓ Descripción de las fases de actuación en los procesos implicados en los tratamientos.
- ✓ Descripción de los riesgos asociados a la teleterapia.
- ✓ Manejo de equipos en condiciones de simulación. Aplicación de técnicas de preparación, mantenimiento, uso, control... de equipos y componentes.
- ✓ Aplicación de técnicas de información, preparación y acompañamiento de pacientes.
- ✓ Aplicación de técnicas para tratamientos con teleterapia. Formulación de fases y pautas de actuación. Aplicación de técnicas de planificación de tratamientos, la dosimetría clínica y la aplicación del tratamiento con los equipos adecuados.
- ✓ Selección, preparación y utilización de los medios de protección contra la radiación y vigilancia radiológica.
- ✓ Aplicación de técnicas de manipulación de material radiactivo.
- ✓ Análisis de las posibles emergencias y de las formas de actuar ante las mismas.
- ✓ Interpretación de protocolos, informes, peticiones y otros documentos relacionados con la actividad.
- ✓ Elaboración de informes, memorias, resúmenes y otros documentos escritos relacionados con la actividad.
- ✓ Búsqueda y análisis de información en distintos soportes.



Módulo Profesional 8

TRATAMIENTOS CON BRAQUITERAPIA

a) Presentación

Módulo profesional:	Tratamientos con braquiterapia
Código:	1362
Ciclo formativo:	Radioterapia y Dosimetría
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Sanidad
Duración:	150
Curso:	2.º
N.º de Créditos:	9
Especialidad del profesorado:	Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria) Profesora o Profesor Especialista
Tipo de módulo:	Módulo asociado a la unidad de competencia: UC0393_3: Colaborar con el facultativo en la preparación y la aplicación de los tratamientos con braquiterapia.
Objetivos generales:	1 / 2 / 4 / 5 / 9 / 13 / 14 / 17 / 18 / 19 / 20 / 21 / 22 / 23 / 24 / 25

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza los tipos de braquiterapia, diferenciando sus requerimientos técnicos e instrumentales.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los lugares de implantación de la fuente radiactiva.
- b) Se ha establecido la diferencia entre braquiterapia directa y diferida.
- c) Se ha diferenciado entre braquiterapia de carga manual y automática.
- d) Se ha clasificado la braquiterapia en función de la tasa de la dosis.
- e) Se han definido las fuentes radiactivas empleadas según el tipo de braquiterapia.
- f) Se han descrito los diferentes tipos de presentación de las fuentes radiactivas.
- g) Se han descrito las características y el funcionamiento de los equipos.
- h) Se han definido los protocolos de control y mantenimiento de los equipos.

2. Caracteriza la instalación y sus elementos, relacionando los requerimientos de seguridad con el tipo de braquiterapia.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos que componen una instalación de braquiterapia de baja tasa de dosis.
- b) Se ha definido la funcionalidad de cada elemento de la instalación de braquiterapia de baja tasa de dosis.
- c) Se han detallado los elementos que componen una instalación de braquiterapia de alta tasa de dosis.
- d) Se ha definido la funcionalidad de cada elemento de la instalación de braquiterapia de alta tasa de dosis.
- e) Se han descrito los elementos de la instalación cuando se realiza terapia metabólica.
- f) Se han relacionado los sistemas de seguridad existentes cuando la instalación está provista de equipos automáticos.
- g) Se ha descrito el equipamiento de protección radiológica necesario en la instalación.

3. Aplica procedimientos de manipulación de las fuentes radiactivas, identificando criterios de máxima seguridad biológica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los procedimientos y normas de recepción, almacenamiento y manipulación de las fuentes radiactivas.
- b) Se ha aplicado el protocolo de control de existencias y el inventario de fuentes radiactivas.
- c) Se han enumerado los datos que deben anotarse en el libro de registro de la gammateca.
- d) Se han descrito las operaciones de traslado de las fuentes radiactivas en la instalación.
- e) Se han definido las medidas de protección radiológica del personal profesionalmente expuesto.
- f) Se han descrito los controles de hermeticidad de las fuentes radiactivas.
- g) Se han aplicado los protocolos para la gestión de las fuentes radiactivas fuera de uso.
- h) Se han detallado los controles dosimétricos que hay que realizar en la manipulación de las fuentes radiactivas.

4. Aplica los tratamientos de braquiterapia intracavitaria y endoluminal, según la prescripción facultativa, identificando los procedimientos concernientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han preparado la sala de tratamiento, el equipo y los aplicadores.
- b) Se han detallado los controles previos a la puesta en marcha de los equipos.
- c) Se han interpretado todos los datos que figuran en la ficha de tratamiento.
- d) Se ha detallado el proceso de tratamiento en braquiterapia intracavitaria en función de la localización tumoral.
- e) Se ha explicado el proceso de retirada de las fuentes tras el tratamiento.
- f) Se ha aplicado el protocolo de control dosimétrico una vez terminado el tratamiento.
- g) Se ha valorado la importancia del confort y la seguridad en la habitación de hospitalización en el tratamiento de braquiterapia de baja tasa de dosis.
- h) Se han detallado los posibles efectos secundarios del tratamiento.



5. Aplica los tratamientos de braquiterapia intersticial y superficial, según la prescripción facultativa, identificando los procedimientos concernientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han preparado la sala de tratamiento, el equipo y los aplicadores.
- b) Se ha detallado el proceso de inserción de las fuentes, en función de la localización tumoral.
- c) Se han detallado los controles previos a la puesta en marcha de los equipos.
- d) Se ha definido la forma de verificar el implante.
- e) Se ha descrito el proceso de retirada de las fuentes.
- f) Se ha aplicado el protocolo de control dosimétrico una vez terminado el tratamiento.
- g) Se han detallado los posibles efectos secundarios del tratamiento.

6. Caracteriza los tratamientos con braquiterapia metabólica, aplicando criterios de máxima seguridad biológica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado las enfermedades en las que se emplea la terapia metabólica.
- b) Se ha descrito el protocolo asistencial dispensado al o a la paciente durante su aislamiento.
- c) Se ha esquematizado el funcionamiento de los sistemas de vigilancia y control.
- d) Se ha descrito el funcionamiento del sistema de vertido controlado de excretas.
- e) Se ha explicado el procedimiento que hay que seguir ante posibles incidencias en el o la paciente durante su hospitalización.
- f) Se han descrito las medidas que hay que adoptar por parte del personal asistencial a la salida de la habitación de hospitalización.
- g) Se han detallado los controles dosimétricos en la habitación de hospitalización.
- h) Se ha valorado la importancia del confort y la seguridad de la habitación de hospitalización y aislamiento.

c) Contenidos básicos:

1. CARACTERIZACIÓN DE LOS TIPOS DE BRAQUITERAPIA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los tipos de braquiterapia y de sus características. - Identificación de las fases de aplicación. - Utilización de la terminología específica. - Identificación de normas y materiales de radioprotección a utilizar en distintos casos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de braquiterapia. Fundamentos. Clasificación general. - Braquiterapia según los lugares de inserción de las fuentes. - Braquiterapia en función de la forma de insertar las fuentes radiactivas. - Braquiterapia según la tasa de dosis administrada. - Braquiterapia según la duración del implante radiactivo. - Formas de presentación de las fuentes radiactivas. - Aplicadores. - Equipos de carga automática. Características. Funcionamiento. Controles previos al uso de los equipos. Mantenimiento de los equipos.

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza en el desarrollo del trabajo. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material. - Interés por el uso eficiente de los recursos. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Interés por coordinarse y colaborar con las personas del equipo de trabajo. - Precisión en el uso de la terminología específica. - Interés e iniciativa en la adquisición de nuevos conocimientos. - Respeto a los protocolos y normativa de prevención de riesgos personales y ambientales.
----------------------	---

2. CARACTERIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE BRAQUITERAPIA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Caracterización de los equipos y de los elementos que se utilizan en las unidades de braquiterapia. - Identificación de los componentes y accesorios de los equipos. - Aplicación de técnicas de preparación de equipos, materiales e instalaciones según la técnica de braquiterapia a realizar. - Aplicación de técnicas para el mantenimiento de los equipos. - Aplicación de técnicas de control utilizadas habitualmente antes, durante y después de los tratamientos. - Selección y preparación de los sistemas de seguridad y protección en distintos casos. - Revisión de condiciones de seguridad en instalaciones y equipos. - Aplicación de protocolos de emergencia.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Instalaciones de braquiterapia. Características generales. Aspectos generales del diseño de la instalación. - Tipos de instalaciones de braquiterapia. Braquiterapia de baja tasa de dosis y de alta tasa de dosis. Instalaciones de braquiterapia metabólica: <ul style="list-style-type: none"> • Características y riesgos radiológicos. • Elementos. • Blindajes. • Dispositivos de seguridad. • Sistemas auxiliares. - Equipos de protección radiológica. Detectores de radiación empleados en la dosimetría de área y personal.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza en el desarrollo del trabajo. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material. - Interés por el uso eficiente de los recursos. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Interés por coordinarse y colaborar con las personas del equipo de trabajo. - Precisión en el uso de la terminología específica. - Interés e iniciativa en la adquisición de nuevos conocimientos. - Respeto a los protocolos y normativa de prevención de riesgos personales y ambientales.



3. APLICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE MANIPULACIÓN DE LAS FUENTES RADIATIVAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de las distintas fuentes radiactivas empleadas en braquiterapia. - Aplicación de técnicas para la adquisición, recepción y almacenamiento de las fuentes radiactivas. - Utilización de los sistemas de registro y control de las fuentes radiactivas. Utilización de los libros de registro de la gammateca. - Aplicación de técnicas de manipulación de las fuentes radiactivas. Aplicación de técnicas de traslado de fuentes radiactivas en la instalación. - Preparación y utilización de las medidas de protección radiológica. - Aplicación de técnicas de gestión de residuos radiactivos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Fuentes radiactivas empleadas en braquiterapia. Características. Indicaciones. - Sistemas de adquisición, recepción y almacenamiento de las fuentes radiactivas. Control de existencias. Inventarios. - El registro y control de las fuentes radiactivas. Libros de registro de gammateca. Datos. - Procedimientos operativos en la manipulación de las fuentes radiactivas. - Sistemas de traslado de fuentes radiactivas en la instalación. - Medidas de protección radiológica en la manipulación de fuentes radiactivas. Vigilancia de la radiación. Control de hermeticidad. Controles dosimétricos. - Gestión de los residuos radiactivos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza en el desarrollo del trabajo. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Interés por coordinarse y colaborar con las personas del equipo de trabajo. - Interés por el uso eficiente de los recursos. - Cortesía en el trato y respeto a los y las pacientes. - Discreción en el uso de datos e informaciones relacionadas con los usuarios y usuarias. - Interés en la adaptación a las condiciones de cada persona. - Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas. - Interés e iniciativa en la adquisición de nuevos conocimientos. - Respeto a los protocolos y normativa de prevención de riesgos personales y ambientales.

4. APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS DE BRAQUITERAPIA INTRACAVITARIA Y ENDOLUMINAL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Caracterización de las patologías y de las aplicaciones de las técnicas. - Identificación de la técnica, instrumental y equipos a utilizar en estos tratamientos. - Aplicación de técnicas de preparación de sala, equipos, instrumental y aplicadores. - Interpretación de fichas de tratamiento y de otros documentos relacionados.
------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de técnicas de preparación y asistencia a pacientes durante el tratamiento. - Formulación de las fases del tratamiento. Realización de esquemas del tratamiento a realizar. - Aplicación de técnicas de recogida. - Cumplimentación de documentos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Braquiterapia intracavitaria y endoluminal. Procedimientos quirúrgicos, técnicas de implantación y fases de la intervención. Instrumentación y equipos. Moldes. Aplicadores. Sistemas de localización y de retirada de fuentes. Controles. Complicaciones. Efectos secundarios: <ul style="list-style-type: none"> • Braquiterapia intracavitaria en tumores ginecológicos como de vagina, cérvix y endometrio. • Braquiterapia en tumores quísticos recurrentes intracraneales con fósforo-32. • Braquiterapia endobronquial, esofágica y endovascular. - Tratamientos combinados con teleterapia y quimioterapia.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza en el desarrollo del trabajo. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Interés por coordinarse y colaborar con las personas del equipo de trabajo. - Interés por el uso eficiente de los recursos. - Cortesía en el trato y respeto a los y las pacientes. - Discreción en el uso de datos e informaciones relacionadas con los usuarios y usuarias. - Interés en la adaptación a las condiciones de cada persona. - Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas. - Interés e iniciativa en la adquisición de nuevos conocimientos. - Respeto a los protocolos y normativa de prevención de riesgos personales y ambientales.

5. APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS DE BRAQUITERAPIA INTERSTICIAL Y SUPERFICIAL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de las características del instrumental y equipos utilizados en estos tratamientos. - Aplicación de técnicas de preparación de sala, equipos, instrumental y aplicadores. - Interpretación de fichas de tratamiento y de otros documentos relacionados. - Aplicación de técnicas de preparación y asistencia a pacientes durante el tratamiento. - Formulación de las fases del tratamiento. Realización de esquemas del tratamiento a realizar. - Aplicación de técnicas de recogida. - Cumplimentación de documentos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Braquiterapia intersticial y superficial. Procedimientos quirúrgicos, técnicas de implantación y fases de la intervención. Instrumentación y equipos. Sistemas de puesta en marcha. Controles. Complicaciones. Efectos secundarios: <ul style="list-style-type: none"> • Braquiterapia de tumores ginecológicos de vulva y vagina. • Braquiterapia prostática.



	<ul style="list-style-type: none"> • Braquiterapia de mama. • Braquiterapia en la esfera de ORL como en lengua, paladar, amígdalas y mejillas. • Braquiterapia de ano y recto. • Braquiterapia de pene. • Braquiterapia superficial en tumores oculares y cutáneos. • Braquiterapia intraoperatoria.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza en el desarrollo del trabajo. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Interés por coordinarse y colaborar con las personas del equipo de trabajo. - Interés por el uso eficiente de los recursos. - Cortesía en el trato y respeto a los y las pacientes. - Discreción en el uso de datos e informaciones relacionadas con los usuarios y usuarias. - Interés en la adaptación a las condiciones de cada persona. - Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas. - Interés e iniciativa en la adquisición de nuevos conocimientos. - Respeto a los protocolos y normativa de prevención de riesgos personales y ambientales.

6. CARACTERIZACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS CON BRAQUITERAPIA METABÓLICA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de las características del instrumental y equipos utilizados en estos tratamientos. - Aplicación de técnicas de preparación de sala, equipos, instrumental y aplicadores. - Interpretación de fichas de tratamiento y de otros documentos relacionados. - Aplicación de técnicas de preparación y asistencia a pacientes durante el tratamiento. - Aplicación de técnicas de comunicación con pacientes durante el tratamiento. - Formulación de las fases del tratamiento. Realización de esquemas del tratamiento a realizar. - Aplicación de técnicas de recogida. Descontaminación y manejo de residuos específicos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Braquiterapia metabólica. Características. Análisis comparativo con otras técnicas de braquiterapia. Radiofármacos. Aplicaciones clínicas de la terapia metabólica como el cáncer de tiroides y las metástasis óseas, entre otras. Instrumentación y equipos, sistemas de puesta en marcha y sistemas de control. - Procedimientos operativos durante la terapia metabólica y posteriores a la terapia metabólica. Normas para el personal asistencial. Descontaminación y manejo de residuos específicos. - Prestación asistencial al o a la paciente hospitalizado en la unidad de terapia metabólica. Sistemas de aislamiento. Características de la habitación. Sistemas de vigilancia y control. Medidas para la atención y ayuda a pacientes. Condiciones de seguridad y de confort. Contenidos y sistemas de información y comunicación con la persona hospitalizada. Normas de radioprotección para pacientes, personal, familiares y acompañantes. Sistemas de recogida, almacenamiento y vertido controlado de excretas.

	- Urgencias en terapia metabólica.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza en el desarrollo del trabajo. - Responsabilidad en el cuidado y manejo del material. - Rigor en el seguimiento de protocolos de trabajo. - Interés por coordinarse y colaborar con las personas del equipo de trabajo. - Interés por el uso eficiente de los recursos. - Cortesía en el trato y respeto a los y las pacientes. - Discreción en el uso de datos e informaciones relacionadas con los usuarios y usuarias. - Interés en la adaptación a las condiciones de cada persona. - Iniciativa en la resolución de contingencias y situaciones imprevistas. - Interés e iniciativa en la adquisición de nuevos conocimientos. - Respeto a los protocolos y normativa de prevención de riesgos personales y ambientales.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Para organizar este módulo se pueden plantear dos fases. En principio, y con un carácter introductorio, se puede estudiar los temas más generales como la braquiterapia y sus fundamentos. Después, se pueden tratar las fuentes radiactivas y las técnicas de manipulación, incluyendo desde el primer momento toda la información relacionada con los riesgos y los sistemas de protección. Posteriormente, se abordarían los contenidos relacionados con las instalaciones y el equipamiento básico de las unidades de braquiterapia, teniendo en cuenta que parte de los equipos e instrumental habrá que volverlos a revisar cuando se estudien los contenidos de la segunda fase, relacionados con las aplicaciones clínicas de estas técnicas.

En la segunda fase, se podrían diseñar unidades didácticas en las que se estudien los distintos tratamientos de braquiterapia mencionados en el apartado de los bloques de contenidos (intracavitaria, endoluminal, intersticial, superficial y metabólica).

Los contenidos relacionados con los riesgos radiológicos y con los sistemas de protección, control y prevención se pueden ir estudiando a lo largo del módulo, dado, además, que también han sido tratados en el módulo 4, "**Protección radiológica**", aunque dada su importancia, será interesante hacer alguna recopilación de lo más significativo en alguna unidad didáctica.

2) Aspectos metodológicos

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de colaboración con el personal facultativo en los tratamientos de braquiterapia, lo que incluye aspectos como la gestión y manipulación de fuentes radiactivas, la preparación del material necesario, la colaboración en la aplicación del tratamiento, el mantenimiento y manejo de los equipos empleados en braquiterapia y la aplicación de las normas de protección radiológica a lo largo de todo el proceso.



A la hora de diseñar las actividades de enseñanza y aprendizaje para la consecución de estas competencias en el alumnado, es importante ser creativo, ya que el desarrollo de las actividades prácticas puede resultar difícil por las características de los contenidos implicados.

Se pueden utilizar recursos como imágenes y vídeos, en los que se “vea” el procedimiento a estudiar, pero también se pueden utilizar para describir y relatar la técnica que se está viendo, identificar fases en el proceso, analizar la ejecución y señalar diferencias con el método estudiado, valorar la calidad y aportar mejoras o confrontar opiniones...

Por otro lado, también hay técnicas, o, al menos, alguna parte de ellas, que se podrán simular en el aula, como la manipulación de productos radiactivos, la preparación de pacientes, la preparación de una sala de tratamiento, la limpieza y recogida del material utilizado...

En las unidades didácticas con más carga conceptual, se pueden plantear trabajos personales o en grupo, en los que el alumnado busque información en distintos soportes, prepare el material de estudio, presente a los compañeros y compañeras de clase estos apuntes, analice documentación escrita..., de forma que vayan aprendiendo con cierta autonomía contenidos nuevos y puedan adaptarse en un futuro a los cambios previsibles en el sector.

En una parte de las técnicas descritas en los contenidos, la función principal de estos y estas profesionales es la colaboración y, aunque es interesante que las conozcan bien para conseguir esta función, deben también distinguir cuál será su papel en particular. Por ello, en algunas de las actividades prácticas se puede simular la colaboración con otros y otras profesiones y trabajar aspectos como la colaboración y ayuda, la instrumentación, el seguimiento de instrucciones, la recogida de datos, etc.

Durante el desarrollo del módulo, se utilizarán de protocolos de trabajo similares a los que se utilizan en el sector, de forma que el alumnado se familiarice con ellos. A medida que se vaya avanzando en el desarrollo de los contenidos, estos protocolos pueden servir como secuencia de trabajo, de forma que el alumnado vaya adquiriendo la autonomía necesaria y el profesor o profesora no tenga que intervenir de forma tan activa.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Caracterización de la braquiterapia y de sus distintas técnicas y aplicaciones.
- ✓ Caracterización de equipos, instrumental y material propio de las instalaciones de braquiterapia.
- ✓ Descripción de los tratamientos con braquiterapia, de las fases y de sus indicaciones.
- ✓ Caracterización de patologías susceptibles de tratamiento con braquiterapia.
- ✓ Descripción de las fases de actuación en los procesos implicados en los tratamientos.
- ✓ Caracterización de los riesgos asociados a la braquiterapia.
- ✓ Manejo de equipos en condiciones de simulación. Aplicación de técnicas de preparación, mantenimiento, uso, control... de equipos y componentes.
- ✓ Aplicación de técnicas de manipulación de material radiactivo.
- ✓ Aplicación de técnicas de información, preparación y acompañamiento de pacientes.
- ✓ Aplicación de técnicas para tratamientos con braquiterapia. Formulación de fases y pautas de actuación.

- ✓ Aplicación de técnicas de gestión de residuos.
- ✓ Selección, preparación y utilización de los medios de protección contra la radiación y vigilancia radiológica.
- ✓ Análisis de las posibles emergencias y de las formas de actuar ante las mismas.
- ✓ Interpretación de protocolos, informes, peticiones y otros documentos relacionados con la actividad.
- ✓ Elaboración de informes, memorias, resúmenes y otros documentos escritos relacionados con la actividad.
- ✓ Búsqueda y análisis de información en distintos soportes.
- ✓ Utilización de aplicaciones informáticas relacionadas.



Módulo Profesional 9 PROYECTO DE RADIOTERAPIA Y DOSIMETRÍA

a) Presentación

Módulo profesional:	Proyecto de Radioterapia y Dosimetría
Código:	1363
Ciclo formativo:	Radioterapia y Dosimetría
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Sanidad
Duración:	50 horas
Curso:	2.º
N.º de Créditos:	5
Especialidad del profesorado:	Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria) Procedimientos de Diagnóstico Clínico y Ortoprotésico (Profesora Técnica o Profesor Técnico de FP)
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	Todos

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica necesidades del sector productivo, relacionándolas con Proyectos tipo que las puedan satisfacer.

Criterios de evaluación:

- Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecen.
- Se han caracterizado las empresas tipo, indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.
- Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.
- Se han valorado las oportunidades de negocio previsible en el sector.
- Se ha identificado el tipo de Proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.
- Se han determinado las características específicas requeridas al Proyecto.
- Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos, y sus condiciones de aplicación.
- Se han identificado posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.
- Se ha elaborado el guión de trabajo que se va a seguir para la elaboración del Proyecto.

2. Diseña Proyectos relacionados con las competencias expresadas en el Título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha recopilado información relativa a los aspectos que van a ser tratados en el Proyecto.
- b) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica del mismo.
- c) Se han identificado las fases o partes que componen el Proyecto y su contenido.
- d) Se han establecido los objetivos que se pretenden conseguir, identificando su alcance.
- e) Se han previsto los recursos materiales y personales necesarios para realizarlo.
- f) Se ha realizado el presupuesto económico correspondiente.
- g) Se han identificado las necesidades de financiación para la puesta en marcha del mismo.
- h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para su diseño.
- i) Se han identificado los aspectos que se deben controlar para garantizar la calidad del Proyecto.

3. Planifica la ejecución del Proyecto, determinando el Plan de Intervención y la documentación asociada.

Criterios de evaluación:

- a) Se han secuenciado las actividades, ordenándolas en función de las necesidades de implementación.
- b) Se han determinado los recursos y la logística necesaria para cada actividad.
- c) Se han identificado las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.
- d) Se han determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.
- e) Se han identificado los riesgos inherentes a la implementación, definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.
- f) Se han planificado la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.
- g) Se ha hecho la valoración económica que da respuesta a las condiciones de la implementación.
- h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la implementación o ejecución.

4. Define los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del Proyecto, justificando la selección de variables e instrumentos empleados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.
- b) Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.
- c) Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.
- d) Se ha definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de los mismos.
- e) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del Proyecto.



- f) Se ha establecido el procedimiento para la participación en la evaluación de los usuarios y usuarias o clientela, y se han elaborado los documentos específicos.
- g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del Proyecto, cuando éste existe.

5. Presenta y defiende el Proyecto, utilizando eficazmente las competencias técnicas y personales adquiridas durante la elaboración del Proyecto y durante el proceso de aprendizaje en el ciclo formativo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado un documento-memoria del Proyecto.
- b) Se ha preparado una presentación del mismo, utilizando las NTIC.
- c) Se ha realizado una exposición del Proyecto, describiendo sus objetivos y principales contenidos y justificando la elección de las diferentes propuestas de acción contenidas en el mismo.
- d) Se ha utilizado un estilo de comunicación adecuado en la exposición, haciendo que ésta sea organizada, clara, amena y eficaz.
- e) Se ha realizado una defensa del Proyecto, respondiendo razonadamente a preguntas relativas al mismo, planteadas por el equipo evaluador.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

El objetivo de este módulo es el refuerzo y consolidación de las competencias profesionales, personales y sociales que se han venido trabajando a lo largo de todo el ciclo formativo, a través del desarrollo en grupo de un Proyecto.

El primer paso será, por tanto, la conformación de equipos de dos o tres alumnos y alumnas, que permitan la implicación de todo el alumnado en el desarrollo del Proyecto, tratando de establecer grupos homogéneos y con capacidades complementarias.

La elección del Proyecto a desarrollar será la primera tarea del equipo. Como este módulo coincide en el tiempo con la FCT, la empresa donde se realizan las prácticas bien puede ser una fuente de ideas para el Proyecto. No obstante, será conveniente que el tutor o tutora disponga de una serie de proyectos técnicamente viables, que sean susceptibles de ser desarrollados.

Posteriormente, y siguiendo una plantilla de desarrollo del Proyecto, se irán elaborando las distintas fases del mismo:

Diseño.

Planificación.

Ejecución y seguimiento

Cierre y evaluación.

Por último, cada equipo preparará y realizará la presentación y defensa del Proyecto, utilizando, para ello, distintas técnicas de presentación, apoyándose en las TIC.

2) Aspectos metodológicos

A la hora de organizar este módulo, se propone la utilización de metodologías activas de enseñanza-aprendizaje, como el trabajo en equipo y el PBL-ABP (*Problem Based Learning*, Aprendizaje Basado en Problemas). En concreto, puede utilizarse la metodología PBL, centrada, específicamente, en el desarrollo de proyectos integradores de las competencias de diferentes módulos del ciclo, de forma transversal. Estas metodologías obligan al alumnado a identificar problemas, buscar alternativas para su resolución, movilizar los recursos necesarios para ello y realizar una adecuada gestión de la información.

Además, estas metodologías promueven momentos de trabajo individual que son importantes para que cada uno de los alumnos y alumnas que integran el equipo adquiera conocimientos y competencias que, luego, deberá demostrar en la defensa del Proyecto.

Por otro lado, el trabajo en equipo desarrolla en el alumnado competencias relacionales y le familiariza con el funcionamiento de los equipos, como herramienta de trabajo en sí misma y lo que ello conlleva: organización del equipo, reparto de roles y tareas, comunicación interpersonal, resolución de conflictos, etc.

Para complementar el autoaprendizaje del alumnado, se propone la realización de seguimientos periódicos con cada equipo de proyecto, para guiar el aprendizaje y mantener al equipo dentro de los objetivos marcados. Además, se recomienda que, en función de las necesidades que vayan surgiendo, se programe alguna explicación de apoyo o seminario que cubra los déficits de conocimientos respecto a contenidos específicos o metodologías necesarios para desarrollar el Proyecto.

Finalmente, se propone que cada equipo realice una exposición del Proyecto elaborado, con un doble objetivo:

- Evaluar las competencias técnicas adquiridas por cada alumno o alumna durante el desarrollo del Proyecto.
- Evaluar las competencias personales y sociales del alumnado relativas a comunicación.

Para la preparación y desarrollo de la exposición, se propondrá al alumnado el uso de las nuevas tecnologías, utilizando aplicaciones informáticas para la elaboración de presentaciones en diapositivas, formatos de página web, etc. Para ello, utilizarán, también, cañones de proyección y ordenadores, familiarizándose con herramientas que les resultarán útiles en su futuro desempeño laboral.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

A la hora de evaluar el módulo, se considera importante realizar una evaluación del Proyecto como producto final y del proceso de elaboración seguido, recogiendo información sobre el funcionamiento del equipo de trabajo, la implicación de cada miembro en las tareas y el Proyecto en general, las dificultades surgidas en el equipo, las competencias personales y sociales adquiridas por cada alumno o alumna, etc.

También se propone que una parte de la calificación refleje la valoración del profesorado en relación a la exposición y defensa del Proyecto. En concreto, algunos de los indicadores de evaluación de la exposición pueden ser los siguientes:

- o Calidad de diseño de la presentación del Proyecto.



- Utilización de recursos de apoyo en la presentación: recursos informáticos, modelos o maquetas, etc.
- Claridad de la exposición.
- Organización de la exposición.
- Dinamismo de la exposición.
- Eficacia de la exposición.
- Habilidades de comunicación demostradas: tono de voz, expresión verbal, comunicación no verbal, etc.
- Capacidad de responder a preguntas planteadas por el equipo de profesores o profesoras y evaluadores o evaluadoras.

Es necesario que todos los alumnos y alumnas del equipo participen activamente en la defensa del Proyecto, ya que ello supondrá poder realizar una evaluación individual en la que cada alumno o alumna demuestre que ha alcanzado los resultados de aprendizaje relacionados con el módulo. Así, se intentará garantizar que todas las personas que integran el equipo han colaborado en el desarrollo del Proyecto.

Por último, se recomienda entregar a cada equipo de proyecto una respuesta detallada, resaltando los puntos fuertes y débiles de la evaluación del producto, el proceso y la exposición del Proyecto, ayudando, de este modo, a los alumnos y alumnas a identificar posibles mejoras en sucesivos proyectos que deban realizar y exponer a lo largo de su carrera profesional.

Módulo Profesional 10 INGLÉS TÉCNICO

a) Presentación

Módulo profesional:	Inglés Técnico
Código:	E200
Ciclo formativo:	Radioterapia y Dosimetría
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Sanidad
Duración:	33 horas
Curso:	1.º
N.º de Créditos:	
Especialidad del profesorado:	Inglés (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	Competencias clave del marco europeo de las cualificaciones

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Interpreta y utiliza información oral relacionada con el ámbito profesional del Título, su formación personal, así como del producto/servicio que se ofrece, identificando y describiendo características y propiedades de los mismos, tipos de empresas y ubicación de las mismas.

Criterios de evaluación:

- Se ha reconocido la finalidad del mensaje directo, telefónico o por otro medio auditivo.
- Se han emitido mensajes orales precisos y concretos para resolver situaciones puntuales: una cita, fechas y condiciones de envío/recepción de un producto, funcionamiento básico de una máquina/aparato.
- Se han reconocido las instrucciones orales y se han seguido las indicaciones emitidas en el contexto de la empresa.
- Se han utilizado los términos técnicos precisos para describir los productos o servicios propios del sector.
- Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje, sin necesidad de entender todos y cada uno de los elementos del mismo.
- Se han resumido las ideas principales de informaciones dadas, utilizando sus propios recursos lingüísticos.
- Se ha solicitado la reformulación del discurso, o parte del mismo, cuando se ha considerado necesario.



- h) Se ha preparado una presentación personal para una entrevista de trabajo.
- i) Se han descrito las competencias a desarrollar en el entorno laboral.

2. Interpreta y cumplimenta documentos escritos propios del sector y de las transacciones comerciales internacionales: manual de características y de funcionamiento, hoja de pedido, hoja de recepción o entrega, facturas, reclamaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha extraído información específica en mensajes relacionados con el producto o servicio ofertado (folletos publicitarios, manual de funcionamiento), así como de aspectos cotidianos de la vida profesional.
- b) Se han identificado documentos relacionados con transacciones comerciales.
- c) Se ha interpretado el mensaje recibido a través de soportes telemáticos: *e-mail*, *fax*, entre otros.
- d) Se han identificado las informaciones básicas de una página web del sector.
- e) Se ha cumplimentado documentación comercial y específica de su campo profesional.
- f) Se ha utilizado correctamente la terminología y vocabulario específico de la profesión.
- g) Se han utilizado las fórmulas de cortesía en presentaciones y despedidas propias del documento a elaborar.
- h) Se han realizado resúmenes de textos relacionados con su entorno profesional.
- i) Se han identificado las ocupaciones y puestos de trabajo asociados al perfil.
- j) Se ha descrito y secuenciado un proceso de trabajo de su competencia.
- k) Se han descrito las competencias a desarrollar en el entorno laboral.
- l) Se ha elaborado un currículum vitae siguiendo las pautas utilizadas en países europeos, para presentar su formación y competencias profesionales.

3. Identifica y aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, respetando las normas de protocolo, y los hábitos y costumbres establecidas con los diferentes países.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los rasgos más significativos de las costumbres y usos de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- b) Se han descrito los protocolos y normas de relación socio-laboral propios del país.
- c) Se han identificado los aspectos socio-profesionales propios del sector, en cualquier tipo de texto.
- d) Se han aplicado los protocolos y normas de relación social propios del país de la lengua extranjera.
- e) Se han identificado los valores y costumbres propios del otro país, relacionándolos con los de su país de origen para establecer las similitudes y diferencias.

c) Contenidos básicos:

1. COMPRENSIÓN Y PRODUCCIÓN DE MENSAJES ORALES ASOCIADOS AL PERFIL	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento de mensajes profesionales del sector y cotidianos. - Identificación de mensajes directos, telefónicos, grabados. - Diferenciación de la idea principal y las ideas secundarias. - Reconocimiento de otros recursos lingüísticos: gustos y preferencias, sugerencias, argumentaciones, instrucciones, expresión de la

	<p>condición y duda, y otros.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selección de registros utilizados en la emisión de mensajes orales. - Mantenimiento y seguimiento del discurso oral: apoyo, demostración de entendimiento, petición de aclaración y otros. - Entonación como recurso de cohesión del texto oral. - Producción adecuada de sonidos y fonemas para una comprensión suficiente. - Selección y utilización de marcadores lingüísticos de relaciones sociales, normas de cortesía y diferencias de registro. - Preparación de una entrevista de trabajo, presentando su formación y sus motivaciones personales.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Terminología específica del sector. - Recursos gramaticales: tiempos verbales, preposiciones, adverbios, locuciones preposicionales y adverbiales, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto y otros. - Sonidos y fonemas vocálicos y consonánticos. Combinaciones y agrupaciones. - Apartados temáticos de una entrevista de trabajo.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Toma de conciencia de la importancia de la lengua extranjera en el mundo profesional. - Respeto e interés por comprender y hacerse comprender. - Participación activa en el intercambio de información. - Toma de conciencia de la propia capacidad para comunicarse en la lengua extranjera. - Respeto por las normas de cortesía y diferencias de registro propias de cada lengua.

2. INTERPRETACIÓN Y EMISIÓN DE MENSAJES ESCRITOS ASOCIADOS AL PERFIL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de mensajes en diferentes formatos: manuales, folletos artículos básicos profesionales y cotidianos. - Diferenciación de la idea principal y las ideas secundarias. - Reconocimiento de las relaciones lógicas: oposición, concesión, comparación, condición, causa, finalidad, resultado. - Diferenciación de las relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, simultaneidad. - Elaboración de textos sencillos profesionales propios del sector y cotidianos. - Uso de los signos de puntuación. - Selección léxica, selección de estructuras sintácticas, selección de contenido relevante para una utilización adecuada de los mismos. - Elaboración de textos coherentes. - Comprensión de los apartados en un anuncio de oferta de trabajo asociado a su entorno profesional. - Elaboración de una solicitud de trabajo asociada a su perfil: currículum y carta de motivación.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Soportes telemáticos: fax, <i>e-mail</i>, burofax, páginas web. - Registros de la lengua. - Documentación asociada a transacciones internacionales: hoja de pedido, hoja de recepción, factura. - Modelo de Currículum Vitae Europeo. - Competencias, ocupaciones y puestos de trabajo asociados al ciclo formativo.



actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto e interés por comprender y hacerse comprender. - Muestra de interés por aspectos profesionales de otras culturas. - Respeto ante los hábitos de otras culturas y sociedades y su forma de pensar. - Valoración de la necesidad de coherencia en el desarrollo del texto.
----------------------	---

3. COMPRENSIÓN DE LA REALIDAD SOCIO-CULTURAL PROPIA DEL PAÍS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de los elementos culturales más significativos para cada situación de comunicación. - Uso de los recursos formales y funcionales en situaciones que requieren un comportamiento socio-profesional, con el fin de proyectar una buena imagen de la empresa.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos socio-laborales más significativos de los países de lengua extranjera (inglesa).
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de las normas socioculturales y protocolarias en las relaciones internacionales. - Respeto para con otros usos y maneras de pensar.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Dado que la presentación de los bloques de contenidos no facilita ni responde a necesidades de un proceso de formación, es necesario organizar con ellos un recorrido didáctico que priorice el logro de las capacidades comprensivas y expresivas necesarias para resolver una situación de comunicación lingüística en contexto laboral.

Para organizar la programación de este módulo, se propone que sean los procedimientos quienes dirijan el proceso de enseñanza, dada la importancia que tienen en la enseñanza de una lengua como herramienta de comunicación y la motivación que provoca su utilidad inmediata. Una situación de comunicación propia de la profesión implica unos procedimientos que hay que controlar para poder resolverla eficazmente. Los contenidos lexicales, morfológicos y sintácticos no tendrían sentido si no vehiculasen un mensaje que ha de ser comprendido o expresado.

Así pues, el desarrollo de las cuatro capacidades lingüísticas básicas —comprensión oral, comprensión escrita, expresión oral y expresión escrita— es el objetivo a conseguir. El alumnado deberá desenvolverse con cierta seguridad en la lengua extranjera, ante las situaciones que su puesto profesional le presente.

Al margen de la metodología y los materiales que utilice el profesorado, la elección de una situación sencilla, propia de la profesión, servirá para involucrar al alumnado en su propio aprendizaje. En torno a dicha situación se organizarán las estructuras gramaticales (tiempo verbal, vocabulario, etc.) pertinentes, junto con el registro de lengua, las normas o protocolos sociales y/o profesionales adecuados.

Tal vez, sería conveniente, en la presentación inicial del módulo al alumnado, reflexionar junto con ellos, para deducir cuáles serán las situaciones más comunes a las que se enfrentarán en su futura vida profesional, la imperiosa necesidad de una lengua extranjera en el sector productivo en el que trabajarán, así como la apertura a otras costumbres y culturas. Esta reflexión debería afianzarles en sus posibilidades de aprender, para ser cada vez más autónomos o autónomas y capaces de resolver sus propios problemas cuando estén en sus puestos de trabajo. Conviene no dejar de insistir en la relación transversal que la lengua extranjera tiene con otros módulos del ciclo, para que sean conscientes del perfil profesional para el que se preparan.

Por último, hay que tener en cuenta, también, la formación de base en lengua inglesa derivada de la etapa educativa anterior. La experiencia nos muestra que los logros obtenidos durante este aprendizaje suelen ser variopintos, casi tanto como la idiosincrasia personal de cada joven.

En la medida en que se encuentren deficitarias algunas capacidades comunicativas o se vea la necesidad de homogeneizar los conocimientos básicos en la diversidad del grupo, se procederá a complementar o reforzar los conocimientos pertinentes. Para ello, se definirán las unidades didácticas necesarias.

2) Aspectos metodológicos

Concibiendo la lengua como un instrumento de comunicación en el mundo profesional, se utiliza un método activo y participativo en el aula.

Se deberá conceder especial importancia a la lengua oral, ya que las situaciones profesionales actuales y la globalización así lo exigen.

En clase se utiliza siempre la lengua inglesa, y se anima constantemente al alumnado a utilizarla, aunque su expresión no sea correcta. El o la enseñante deberá infundir confianza a cada estudiante, para que sea consciente de sus posibilidades de comunicación, que las tiene. Se primará la comprensión del mensaje sobre su corrección gramatical, haciendo hincapié en la pronunciación y fluidez, condicionantes para que el mensaje pase al receptor o receptora.

El trabajo en equipo ayuda a vencer la timidez inicial de los y las jóvenes. Asimismo, se utilizarán las grabaciones de audio y vídeo, para que la auto-observación y el propio análisis de sus errores, les ayude a mejorar el aprendizaje en su aspecto más costoso: la producción de mensajes orales. El aprendizaje de una lengua requiere la movilización de todos los aspectos de la persona, dado que es una actividad muy compleja.

La metodología comunicativa aplicada en el proceso de enseñanza-aprendizaje puede verse enriquecida con visitas a empresas del sector, preferiblemente inglesas, o mediante invitaciones a trabajadores o trabajadoras en activo, para que ellos y ellas, que provienen del entorno profesional y cuentan con una experiencia laboral, expliquen a los futuros o futuras profesionales su visión del puesto de trabajo, sus dificultades y sus ventajas.

Además de utilizar un método / libro de texto con el material audiovisual que el propio método aporte, se utilizarán otros soportes de audio y vídeos de que disponga el Centro, siempre centrados en situaciones profesionales. Asimismo, se trabajará con material auténtico (cartas, facturas, guías, folletos...), y se consultarán páginas web inglesas.

La adquisición de una lengua es el producto de muchos factores internos del aprendiz, y cada persona tiene necesidades, estilos, ritmos e intereses diferentes. Por ello, hay que



ofrecer materiales de diferente tipo que se adapten a sus necesidades (escrito, oral, imagen, música, nuevas tecnologías, etc.)

Las nuevas tecnologías no pueden estar ausentes en el aprendizaje, ya que no lo estarán, tampoco, en el mundo laboral y social: Internet, *e-mail*, burofax, etc.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

El profesorado ejercerá de dinamizador y facilitador para la utilización de la lengua inglesa oral en el aula, para que las situaciones sean lo más creíbles posibles, implicando, al máximo, al alumnado en su propio aprendizaje y en la búsqueda o utilización del material.

- ✓ Uso preferente de materiales referidos al entorno profesional: manuales de uso, folletos, croquis de piezas o productos, practicando los números, fechas, horas, características descriptivas del producto o servicio ofertados.
- ✓ Análisis de materiales publicitarios en inglés sobre empresas del sector o productos y servicios, comprendiendo el vocabulario técnico y los adjetivos utilizados.
- ✓ Resolución de problemas sencillos: preguntas de un cliente o clienta, pequeños accidentes, explicaciones puntuales.
- ✓ Informaciones breves sobre la empresa o el puesto de trabajo a una clienta o un cliente extranjero que llegue de visita.
- ✓ Elaboración de notas puntuales para dejar un recado a alguien o de alguien, precisiones de la tarea a realizar, fechas o cantidades de entrega, problemas surgidos.
- ✓ Presentación de su currículum vitae para un puesto de trabajo, acompañado de carta de motivación, comprender un anuncio de trabajo en prensa, televisión, etc.
- ✓ Presentación y explicación de una factura / nota de pago, o de una aceptación de envío/entrega.
- ✓ Grabaciones en vídeo de conversaciones en clase de un grupo de alumnos y de alumnas que simulan una situación de la profesión, para su análisis posterior.

Módulo Profesional 11 FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL

a) Presentación

Módulo profesional:	Formación y Orientación Laboral
Código:	1364
Ciclo formativo:	Radioterapia y Dosimetría
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Sanidad
Duración:	99 horas
Curso:	1.º
N.º de Créditos:	5
Especialidad del profesorado:	Formación y Orientación Laboral (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	13 / 14 / 15 / 16 / 17 / 18 / 20

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

Criterios de evaluación:

- Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- Se han identificado los itinerarios formativo-profesionales relacionados con el perfil profesional del Título.
- Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil.
- Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral asociados al titulado o a la titulada.
- Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el Título.
- Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización.

Criterios de evaluación:



- a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz, frente a los equipos ineficaces.
- d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los y las miembros de un equipo.
- e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los y las miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.
- g) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.

3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
- b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios o empresarias y trabajadores o trabajadoras.
- c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.
- d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- f) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- g) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran.
- h) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
- i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el Título.
- j) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía.
- b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de la Seguridad Social.
- c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.
- d) Se han identificado las obligaciones de la figura de empresario o empresaria y trabajador o trabajadora dentro del sistema de la Seguridad Social.
- e) Se han identificado, en un supuesto sencillo, las bases de cotización de un trabajador o trabajadora, y las cuotas correspondientes a la figura de trabajador o trabajadora y empresario o empresaria.
- f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de la Seguridad Social, identificando los requisitos.
- g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo.

- h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

5. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador o trabajadora.
- c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.
- d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo asociados al perfil profesional del Título.
- e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
- f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional.
- g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales relacionados con el perfil profesional del Título.

6. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las responsabilidades de todas y todos los agentes implicados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- c) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores y de las trabajadoras en la empresa, en materia de prevención de riesgos.
- d) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- e) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuenciación de actuaciones que se deben realizar en caso de emergencia.
- f) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del titulado o titulada.
- g) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de una pequeña o mediana empresa.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral asociado al Título.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección individual y colectiva que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias, en caso de que sean inevitables.
- b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.



- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de personas heridas, en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
- e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños, y la composición y uso del botiquín.
- f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud de los trabajadores y de las trabajadoras, y su importancia como medida de prevención.

c) Contenidos básicos:

1. PROCESO DE INSERCIÓN LABORAL Y APRENDIZAJE A LO LARGO DE LA VIDA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional. - Identificación de itinerarios formativos relacionados con el Título. - Definición y análisis del sector profesional del Título. - Planificación de la propia carrera: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecimiento de objetivos laborales, a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias. ▪ Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada. - Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones. - Cumplimentación de documentos necesarios para la inserción laboral (carta de presentación, currículum vitae...), así como la realización de testes psicotécnicos y entrevistas simuladas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo. - El proceso de toma de decisiones. - Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector. - Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Europass, Ploteus.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del titulado o titulada. - Responsabilización del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de los frutos previstos. - Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional. - Valoración de los itinerarios profesionales para una correcta inserción laboral. - Compromiso hacia el trabajo. Puesta en valor de la capacitación adquirida.

2. GESTIÓN DEL CONFLICTO Y EQUIPOS DE TRABAJO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de una organización como equipo de personas. - Análisis de estructuras organizativas. - Análisis de los posibles roles de sus integrantes en el equipo de trabajo. - Análisis de la aparición de los conflictos en las organizaciones:

	<ul style="list-style-type: none"> - compartir espacios, ideas y propuestas. - Análisis distintos tipos de conflicto, intervinientes y sus posiciones de partida. - Análisis de los distintos tipos de solución de conflictos, la intermediación y buenos oficios. - Análisis de la formación de los equipos de trabajo.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - La estructura organizativa de una empresa como conjunto de personas para la consecución de un fin. - Clases de equipos en la industria del sector según las funciones que desempeñan. - Análisis de la formación de los equipos de trabajo. - La comunicación como elemento básico de éxito en la formación de equipos. - Características de un equipo de trabajo eficaz. - Definición de conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto. - Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la aportación de las personas en la consecución de los objetivos empresariales. - Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización. - Valoración de la comunicación como factor clave en el trabajo en equipo. - Actitud participativa en la resolución de conflictos que se puedan generar en los equipos de trabajo. - Ponderación de los distintos sistemas de solución de conflictos.

3. CONDICIONES LABORALES DERIVADAS DEL CONTRATO DE TRABAJO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de fuentes del derecho laboral y clasificación según su jerarquía. - Análisis de las características de las actividades laborales reguladas por el TRLET. - Formalización y comparación, según sus características, de las modalidades de contrato más habituales. - Interpretación de la nómina. - Análisis del convenio colectivo de su sector de actividad profesional.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Fuentes básicas del derecho laboral: Constitución, Directivas comunitarias, Estatuto de los Trabajadores, Convenio Colectivo. - El contrato de trabajo: elementos del contrato, características y formalización, contenidos mínimos, obligaciones del empresario o la empresaria, medidas generales de empleo. - Tipos de contrato: indefinidos, formativos, temporales, a tiempo parcial. - La jornada laboral: duración, horario, descansos (calendario laboral y fiestas, vacaciones, permisos). - El salario: tipos, abono, estructura, pagas extraordinarias, percepciones no salariales, garantías salariales. - Deducciones salariales: bases de cotización y porcentajes, IRPF. - Modificación, suspensión y extinción del contrato. - Representación sindical: concepto de "sindicato", derecho de sindicación, asociaciones empresariales, conflictos colectivos, la huelga, el cierre patronal.



	<ul style="list-style-type: none"> - El convenio colectivo. Negociación colectiva. - Nuevos entornos de organización del trabajo: externalización, teletrabajo...
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de necesidad de la regulación laboral. - Interés por conocer las normas que se aplican en las relaciones laborales de su sector de actividad profesional. - Reconocimiento de los cauces legales previstos como modo de resolver conflictos laborales. - Rechazo de prácticas poco éticas e ilegales en la contratación de trabajadores o trabajadoras, especialmente, en los colectivos más desprotegidos. - Reconocimiento y valoración de la función de los sindicatos como agentes de mejora social.

4. SEGURIDAD SOCIAL, EMPLEO Y DESEMPLEO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la importancia de la universalidad del sistema general de la Seguridad Social. - Resolución de casos prácticos sobre prestaciones de la Seguridad Social.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema de la Seguridad Social: campo de aplicación, estructura, regímenes, entidades gestoras y colaboradoras. - Principales obligaciones de empresarios o empresarias y trabajadores o trabajadoras en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización. - Acción protectora: asistencia sanitaria, maternidad, incapacidad temporal y permanente, lesiones permanentes no invalidantes, jubilación, desempleo, muerte y supervivencia. - Clases, requisitos y cuantía de las prestaciones. - Sistemas de asesoramiento de los trabajadores y de las trabajadoras respecto a sus derechos y deberes.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento del papel de la Seguridad Social en la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía. - Rechazo hacia las conductas fraudulentas tanto en cotización como en las prestaciones de la Seguridad Social.

5. EVALUACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis y determinación de las condiciones de trabajo. - Análisis de factores de riesgo. - Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad. - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales. - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales. - Identificación de los ámbitos de riesgo en la empresa. - Establecimiento de un protocolo de riesgos según la función profesional. - Distinción entre accidente de trabajo y enfermedad profesional.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El concepto de "riesgo profesional".

	<ul style="list-style-type: none"> - La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva. - Riesgos específicos en el entorno laboral asociado al perfil. - Daños a la salud del trabajador o de la trabajadora que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad preventiva. - Valoración de la relación entre trabajo y salud. - Interés en la adopción de medidas de prevención. - Valoración en la transmisión de la formación preventiva en la empresa.

6. PLANIFICACIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso de planificación y sistematización como herramientas básicas de prevención. - Análisis de la norma básica de PRL. - Análisis de la estructura institucional en materia PRL. - Elaboración de un plan de emergencia en el entorno de trabajo. - Puesta en común y análisis de distintos planes de emergencia.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El desarrollo del trabajo y sus consecuencias sobre la salud e integridad humanas. - Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales. - Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales. - Agentes intervinientes en materia de PRL y salud, y sus diferentes roles. - Gestión de la prevención en la empresa. - Representación de los trabajadores y de las trabajadoras en materia preventiva (Técnico Básico o Técnica Básica en PRL). - Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales. - Planificación de la prevención en la empresa. - Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la importancia y necesidad de la PRL. - Valoración de su posición como agente de PRL y SL. - Valoración de los avances para facilitar el acceso a la SL por parte de las instituciones públicas y privadas. - Valoración y traslado de su conocimiento a los planes de emergencia del colectivo al que pertenece.

7. APLICACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN LA EMPRESA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de diversas técnicas de prevención individual. - Análisis de las obligaciones empresariales y personales en la utilización de medidas de autoprotección. - Aplicación de técnicas de primeros auxilios. - Análisis de situaciones de emergencia. - Realización de protocolos de actuación en caso de emergencia. - Vigilancia de la salud de los trabajadores y de las trabajadoras.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Medidas de prevención y protección individual y colectiva. - Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.



	<ul style="list-style-type: none"> - Urgencia médica / Primeros auxilios. Conceptos básicos. - Tipos de señalización.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la previsión de emergencias. - Valoración de la importancia de un plan de vigilancia de la salud. - Participación activa en las actividades propuestas.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Esta propuesta de secuenciación y organización de los contenidos se basa en la lógica del itinerario de inserción laboral que seguirá el alumnado al finalizar el ciclo formativo que esté realizando, es decir, los pasos que tendrá que dar desde que finalice el ciclo hasta que acceda a un empleo y se establezca en dicho empleo o finalice la relación laboral.

El itinerario que seguirá el alumnado tendrá 4 momentos:

- a) Búsqueda de empleo.
- b) Incorporación a la empresa y periodo de adaptación.
- c) Desempeño del puesto de trabajo.
- d) Finalización de la relación laboral y salida de la empresa.

a) Búsqueda de empleo:

La propuesta de desarrollar al inicio del módulo de FOL estos contenidos se debe a que, tras la finalización del ciclo formativo, lo primero que deberá hacer el alumnado es buscar empleo. En concreto se desarrollarán los contenidos referentes a:

- Proyecto y objetivo profesional.
- Oportunidades de empleo y aprendizaje en Europa.
- Acceso al empleo público, privado o por cuenta propia.
- Fuentes de información relacionadas con la búsqueda de empleo.

b) Incorporación a la empresa y periodo de adaptación:

A continuación, si el alumnado ha tenido éxito en su proceso de búsqueda de empleo, llegará el momento de incorporarse a la empresa. En este periodo de su vida laboral, deberá utilizar capacidades relacionadas con los siguientes contenidos:

- El derecho del trabajo y sus fuentes.
- Derechos derivados de la relación laboral.
- Modalidades de contratación y medidas de fomento de la contratación.
- El Sistema de la Seguridad Social.
- Convenios colectivos de trabajo.
- Fuentes de información relacionadas con la incorporación a la empresa.

c) Desempeño del puesto de trabajo:

Superado el periodo inicial de incorporación y adaptación al nuevo puesto de trabajo, continuará el periodo de desempeño del puesto hasta la finalización de la relación

laboral por cualquiera de los supuestos legalmente contemplados. Los contenidos relacionados con este periodo son:

- Condiciones de trabajo: salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.
- El recibo de salario o nómina y sus contenidos.
- La Seguridad Social: prestaciones y trámites.
- Modificación y suspensión del contrato.
- Asesoramiento de los trabajadores y de las trabajadoras respecto a sus derechos y deberes.
- La representación de los trabajadores y de las trabajadoras.
- La negociación colectiva.
- Los conflictos colectivos de trabajo.
- Trabajo en equipo.
- El conflicto.
- Nuevos entornos de organización del trabajo.
- Beneficios para los trabajadores y para las trabajadoras en las nuevas organizaciones.
- Riesgos profesionales.
- Planificación y aplicación de medidas de protección y prevención.

d) Finalización de la relación laboral y salida de la empresa:

En el caso de que finalice la relación laboral, el alumnado deberá tener las competencias necesarias para afrontar este periodo. Los contenidos a desarrollar son:

- Extinción del contrato de trabajo y sus consecuencias.
- La liquidación de haberes o finiquito.
- Trámites relacionados con la Seguridad Social: bajas.
- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.
- Sistemas de asesoramiento de los trabajadores y de las trabajadoras respecto a sus derechos y deberes.

En los casos en los que el alumnado no continúe en la empresa por finalización de la relación laboral, deberá comenzar, nuevamente, el proceso de búsqueda de empleo, vendrá un nuevo periodo de incorporación a la empresa, etc.

2) Aspectos metodológicos

En principio, parece apropiado que el profesor o profesora realice una presentación y desarrollo de los contenidos del módulo, siempre, teniendo como referente el entorno socio-económico más cercano.

En una segunda fase, se dará un mayor peso a la participación activa del alumnado, mediante el desarrollo de diversas actividades, individualmente o en grupo, que le permitan concretar los conceptos y desarrollar las habilidades y destrezas: exposición de las experiencias personales del alumnado, utilización de noticias de prensa, uso de las TIC (Tecnologías de la Información y de la Comunicación).

A la hora de abordar el apartado de trabajo en equipo y los conflictos que se generan, se pueden utilizar conflictos que se dan en el entorno del aula, relaciones alumnado-profesorado, conflictos en el ámbito familiar, cuadrillas, etc., para analizar comportamientos de las partes y su posible solución.

En el desarrollo del módulo, parece pertinente recurrir a la colaboración de expertos y expertas (miembros de comités de empresa, delegados y delegadas sindicales,



abogados y abogadas laboristas, etc.), para conocer de cerca situaciones y conflictos laborales.

En el ámbito de la prevención de riesgos laborales, parece conveniente desarrollar prácticas de primeros auxilios, técnicas de extinción, visitas a centros de trabajo, etc., para lo cual, sería necesaria la colaboración de organizaciones como Cruz Roja, Osalan, Inspección de trabajo, Servicios de extinción de incendios, etc. Se ha de tener presente que, tras la superación del módulo, el alumnado adquiere las responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisen las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales.

Además, a nivel metodológico, se recomienda desarrollar los contenidos del módulo mediante metodologías activas, como el trabajo en equipo y el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP-PBL).

Por último, para un adecuado desarrollo de las técnicas de búsqueda de empleo, sería conveniente la realización de un caso práctico, simulando una búsqueda de empleo real por parte del alumnado: elaboración de documentos generalmente utilizados para esta actividad (currículo, carta de presentación) y selección de ofertas de empleo en los medios de comunicación más habituales.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Descripción del sector productivo de referencia:
 - Análisis de la evolución del sector productivo de referencia.
 - Identificación del nivel de empleabilidad del sector.
 - Utilización e interpretación de estadísticas y cuadros macroeconómicos.
- ✓ Identificación de los distintos tipos de relaciones laborales y las distintas modalidades de contratación laboral:
 - Análisis de las fuentes del derecho laboral.
 - Identificación de las distintas formas de contratación laboral.
 - Identificación de los derechos y deberes resultantes del contrato de trabajo (incluyendo el sistema de protección social).
- ✓ Determinación de los distintos grupos de trabajo y técnicas de resolución de conflictos:
 - Identificación de la tipología de grupos de trabajo.
 - Análisis de conflicto y sus modalidades de resolución.
- ✓ Identificación de los distintos tipos de riesgos derivados del ejercicio de la profesión:
 - Evaluación de los riesgos que se derivan del ejercicio de la profesión.
 - Identificación de las técnicas de prevención de riesgos laborales.
- ✓ Diseño de un determinado plan de prevención y comparación con otros existentes:
 - Identificación de las distintas técnicas utilizadas en primeros auxilios.
- ✓ Descripción de los diversos tipos de mecanismos utilizados en la búsqueda de empleo:
 - Identificación de las distintas fases en el proceso de búsqueda de empleo.
 - Cumplimentación de la documentación necesaria para conseguir un empleo.
 - Utilización de las TIC como herramienta de búsqueda de empleo.
 - Valoración de la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.

Módulo Profesional **12** EMPRESA E INICIATIVA EMPRENDEDORA

a) Presentación

Módulo profesional:	Empresa e Iniciativa Emprendedora
Código:	1365
Ciclo formativo:	Radioterapia y Dosimetría
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Sanidad
Duración:	60 horas
Curso:	2.º
N.º de Créditos:	4
Especialidad del profesorado:	Formación y Orientación Laboral (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo asociado al perfil del Título.
Objetivos generales:	12 / 13 / 14 / 15 / 17 / 19 / 20

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Reconoce y valora las capacidades asociadas a la iniciativa emprendedora, analizando los requerimientos derivados de los puestos de trabajo y de las actividades empresariales.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado el concepto de “innovación” y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de las personas.
- Se ha analizado el concepto de “cultura emprendedora”, y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.
- Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una pequeña y mediana empresa del sector.
- Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario o una empresaria que se inicie en el sector.
- Se ha analizado el concepto de “riesgo” como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.
- Se ha analizado el concepto de “empresario” o “empresaria” y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.



2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, seleccionando la idea empresarial y realizando el estudio de mercado que apoye la viabilidad, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha desarrollado un proceso de generación de ideas de negocio.
- b) Se ha generado un procedimiento de selección de una determinada idea en el ámbito del negocio relacionado con el Título.
- c) Se ha realizado un estudio de mercado sobre la idea de negocio seleccionada.
- d) Se han elaborado las conclusiones del estudio de mercado, y se ha establecido el modelo de negocio a desarrollar.
- e) Se han determinado los valores innovadores de la propuesta de negocio.
- f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
- g) Se ha elaborado el balance social de una empresa relacionada con el Título, y se han descrito los principales costes y beneficios sociales que producen.
- h) Se han identificado, en empresas del sector, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
- i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pequeña y mediana empresa relacionada con el Título.
- j) Se ha descrito la estrategia empresarial, relacionándola con los objetivos de la empresa.

3. Realiza las actividades para elaborar el plan de empresa, su posterior puesta en marcha y su constitución, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de “sistema” aplicado a la empresa.
- b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa, en especial, el entorno económico, social, demográfico y cultural.
- c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con la clientela, con los proveedores y las proveedoras, y con la competencia, como principales integrantes del entorno específico.
- d) Se han identificado los elementos del entorno de una PYME del sector.
- e) Se han analizado los conceptos de “cultura empresarial” e “imagen corporativa”, y su relación con los objetivos empresariales.
- f) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- g) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios o las propietarias de la empresa en función de la forma jurídica elegida.
- h) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- i) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una PYME.
- j) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas del sector en la localidad de referencia.
- k) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
- l) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externas existentes a la hora de poner en marcha una PYME.

4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una PYME, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

- Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa relacionada con el Título.
- Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una pequeña y mediana empresa del sector, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- Se han identificado los principales instrumentos de financiación bancaria.
- Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.

c) Contenidos básicos:

1. INICIATIVA EMPRENDEDORA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de las principales características de la innovación en la actividad del sector relacionado con el Título (materiales, tecnología, organización del proceso, etc.) - Análisis de los factores claves de los emprendedores o de las emprendedoras: iniciativa, creatividad, liderazgo, comunicación, capacidad de toma de decisiones, planificación y formación. - Evaluación del riesgo en la actividad emprendedora.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Innovación y desarrollo económico en el sector. - La cultura emprendedora como necesidad social. - Concepto de “empresario” o “empresaria”. - La actuación de los emprendedores o de las emprendedoras como empleados o empleadas de una empresa del sector. - La actuación de los emprendedores o emprendedoras como empresarios o empresarias. - La colaboración entre emprendedores o emprendedoras. - Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. - La idea de negocio en el ámbito de la familia profesional. - Buenas prácticas de cultura emprendedora en la actividad económica asociada al Título y en el ámbito local.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración del carácter emprendedor y la ética del emprendizaje. - Valoración de la iniciativa, creatividad y responsabilidad como motores del emprendizaje.

2. IDEAS EMPRESARIALES, EL ENTORNO Y SU DESARROLLO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de herramientas para la determinación de la idea empresarial. - Búsqueda de datos de empresas del sector por medio de Internet. - Análisis del entorno general de la empresa a desarrollar. - Análisis de una empresa tipo de la familia profesional. - Identificación de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades.



	<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento del modelo de negocio partiendo de las conclusiones del estudio de mercado. - Realización de ejercicios de innovación sobre la idea determinada.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Obligaciones de una empresa con su entorno específico y con el conjunto de la sociedad (desarrollo sostenible). - La conciliación de la vida laboral y familiar. - Responsabilidad social y ética de las empresas del sector. - Estudio de mercado: el entorno, la clientela, los competidores o las competidoras y los proveedores o las proveedoras.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento y valoración del balance social de la empresa. - Respeto por la igualdad de género. - Valoración de la ética empresarial.

3. VIABILIDAD Y PUESTA EN MARCHA DE UNA EMPRESA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento del plan de <i>marketing</i>: política de comunicación, política de precios y logística de distribución. - Elaboración del plan de producción. - Elaboración de la viabilidad técnica, económica y financiera de una empresa del sector. - Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de la empresa. - Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios y socias.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Concepto de “empresa”. Tipos de empresa. - Elementos y áreas esenciales de una empresa. - La fiscalidad en las empresas. - Trámites administrativos para la constitución de una empresa (Hacienda, Seguridad Social, entre otros). - Ayudas, subvenciones e incentivos fiscales para las empresas de la familia profesional. - La responsabilidad de los propietarios o las propietarias de la empresa.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la evaluación de la viabilidad técnica y económica del proyecto. - Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales.

4. FUNCIÓN ADMINISTRATIVA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la información contable: Tesorería, Cuenta de Resultados y Balance. - Cumplimentación de documentos fiscales y laborales. - Cumplimentación de documentos mercantiles: facturas, cheques, letras, entre otros.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Concepto de “contabilidad” y nociones básicas. - La contabilidad como imagen fiel de la situación económica. - Obligaciones legales (fiscales, laborales y mercantiles) de las empresas. - Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la organización y orden en relación con la documentación administrativa generada. - Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales.
----------------------	---

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Sería conveniente iniciar este módulo con la mentalización del alumnado hacia la actitud emprendedora, tanto como trabajador o trabajadora por cuenta propia como por cuenta ajena de una organización.

Posteriormente, se le hará reflexionar sobre las ideas empresariales y se le facilitarán las metodologías adecuadas para seleccionarlas. Preferiblemente, se desarrollará en el entorno de la familia profesional que corresponda, aunque no se descartan otros sectores profesionales.

Se continuará con el desarrollo de la idea empresarial, realizando el estudio de mercado, la idea de negocio y diseñando la empresa que soporte dicha idea, valorando el impacto que produce en su entorno desde el punto de vista social, ético y ambiental.

Se acometerá la realización del plan de empresa, abordando su viabilidad técnica, económica y financiera, así como otros aspectos, como el plan de *marketing*, recursos humanos, forma jurídica, etc.

Finalmente, se le proporcionarán al alumnado conceptos básicos de contabilidad, fiscalidad y gestión administrativa.

2) Aspectos metodológicos

En este módulo, la labor del profesor o de la profesora se asemeja más a la desarrollada por un entrenador. Debe realizar la tutorización de los Proyectos ejerciendo de facilitador, según las necesidades del grupo.

Con la explicación, por su parte, de los objetivos y una breve introducción de los conocimientos necesarios para comenzar el camino, es el alumnado el que va realizando el Proyecto de empresa, para adquirir las capacidades de emprendizaje, bien por cuenta propia, bien por cuenta ajena.

A medida que el alumnado va avanzando en su Proyecto, el profesor o la profesora introducirá los conocimientos necesarios por medio de explicaciones o mediante actividades desarrolladas en clase. Incluso, induciendo a leer ciertos libros o artículos, con posterior trabajo de adaptación de su contenido al Proyecto del curso.

El profesor o la profesora deberá realizar un seguimiento cercano e individualizado del proceso de aprendizaje de cada alumno o alumna, realizando anotaciones sistemáticas de avances y dificultades en una lista de control.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Sensibilización de mentalización emprendedora:



- Identificación del tejido empresarial del País Vasco. Sectores, dimensión, forma jurídica, etc.
 - Elaboración del retrato que determina las características y capacidades de un empresario o de una empresaria.
 - Generación de un cuadro con las ventajas e inconvenientes de ser empresario o empresaria.
 - Identificación de pequeños aspectos innovadores en el sector.
 - Análisis de las diferencias y semejanzas entre el emprendedor o la emprendedora por cuenta ajena, por cuenta propia o social, a través de técnicas inductivas de trabajo en equipo.
- ✓ Desarrollo de ideas empresariales:
- Realización de una tabla con ideas de negocio que respondan a necesidades del mercado.
 - Creación de los grupos de trabajo y elección de las ideas a desarrollar por éstos.
 - Realización de un estudio de mercado, observando el entorno, utilizando Internet, etc.
 - Realización de una matriz DAFO para el negocio seleccionado.
 - Aplicación de aspectos creativos e innovadores en la idea.
 - Elaboración del modelo de negocio teniendo en cuenta los aspectos éticos, sociales y ambientales.
- ✓ Viabilidad y puesta en marcha de una empresa:
- Elaboración de un plan de empresa siguiendo un modelo establecido.
 - Solicitud de préstamo en entidad financiera (a ser posible, mediante tramitación real).
 - Cumplimentación de impresos de constitución de empresas.
 - Búsqueda y análisis de ayudas y subvenciones, apoyándose en Internet.
 - Puesta en común y defensa de los diferentes planes de empresa.
- ✓ Análisis y cumplimentación de trámites administrativos:
- Análisis de un Plan de Tesorería, Cuenta de Resultados y Balance de Situación.
 - Cumplimentación de documentos fiscales y laborales.
 - Cumplimentación de documentos mercantiles: facturas, cheques, letras, entre otros.

Módulo Profesional 13

FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO

a) Presentación

Módulo profesional:	Formación en Centros de Trabajo
Código:	1366
Ciclo formativo:	Radioterapia y Dosimetría
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Sanidad
Duración:	510 horas
Curso:	2.º
N.º de Créditos:	22
Especialidad del profesorado:	Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria) Procedimientos de Diagnóstico Clínico y Ortoprotésico (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado al perfil profesional.
Objetivos generales:	Todos

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica la estructura y organización de la empresa relacionándolas con el tipo de servicio que presta.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.
- Se han relacionado las características del servicio y el tipo de clientes con el desarrollo de la actividad empresarial.
- Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.
- Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.
- Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.



2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional, de acuerdo con las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
 - la disponibilidad personal y temporal necesaria en el puesto de trabajo.
 - las actitudes personales (puntualidad y empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza y responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.
 - los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.
 - los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
 - las actitudes relacionadas con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
 - las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
 - las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del o de la profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.
- c) Se han puesto en marcha los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
- d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.
- e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
- f) Se ha responsabilizado del trabajo asignado, interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.
- g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con las y los miembros del equipo.
- h) Se ha coordinado con el resto del equipo, comunicando las incidencias relevantes que se presenten.
- i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.
- j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.

3. Participa de forma dinámica junto al resto del equipo multidisciplinar del centro de trabajo en el funcionamiento y organización de la unidad de radioterapia.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la unidad de radioterapia dentro del ámbito sanitario.
- b) Se han reconocido dentro de la unidad de radioterapia las competencias del personal facultativo, de enfermería, auxiliar y técnico.
- c) Se han reconocido las diferentes áreas funcionales que engloban cada una de las profesiones vistas anteriormente por separado o en conjunto.
- d) Se ha participado en la programación diaria de una unidad de radioterapia de manera global y dinámica.
- e) Se ha colaborado en la detección de necesidades de adquisición y reposición de productos.
- f) Se ha controlado el nivel de existencias de productos y materiales.

- g) Se ha colaborado en la realización del inventario.

4. Presta asistencia técnico-sanitaria al o a la paciente durante su estancia en la unidad de oncología radioterápica, mostrando discreción y trato respetuoso.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado al o a la paciente, y se ha verificado la preparación previa necesaria para la actuación.
- b) Se han identificado los diferentes tipos de documentos clínicos y no clínicos, su función y sus cauces de tramitación.
- c) Se ha reconocido el tipo de material sanitario, y se ha relacionado con su uso y funcionamiento.
- d) Se ha valorado el estado general del o de la paciente, identificando signos y síntomas de alerta, y se han aplicado los protocolos de seguridad y confort.
- e) Se han realizado las técnicas de administración de contrastes según los protocolos de actuación.
- f) Se ha generado un entorno seguro y confortable para la actuación.
- g) Se han aplicado técnicas de comunicación y apoyo psicológico para facilitar la relación óptima con el o la paciente.
- h) Se ha preparado al o a la paciente para la prueba que en ese momento se vaya a realizar.
- i) Se ha respetado y protegido la intimidad y los datos personales de las y los pacientes de acuerdo con la normativa legal.
- j) Se ha valorado la importancia de la responsabilidad social y de los principios éticos en los procesos de salud.

5. Participa en la obtención de imágenes mediante equipos de simulación, y define volúmenes.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha preparado la sala, el equipo y el material necesario para la simulación, y se han realizado los controles diarios de la unidad.
- b) Se ha explicado al o a la paciente lo referente a la simulación.
- c) Se ha posicionado al o a la paciente en la unidad del simulador.
- d) Se han colocado los medios de inmovilización, y se ha inmovilizado y marcado al o a la paciente.
- e) Se han seleccionado los parámetros de simulación.
- f) Se ha verificado la simulación, y se ha cumplimentado la hoja del técnico.
- g) Se ha dejado el equipo y la sala en condiciones idóneas para una nueva simulación.
- h) Se han delimitado y contorneado los volúmenes, según las recomendaciones ICRU, del o de la paciente.
- i) Se ha atendido al o a la paciente con amabilidad y respeto.

6. Elabora moldes y complementos empleados en radioterapia, seleccionando los materiales y las técnicas de fabricación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha preparado el laboratorio de complementos.
- b) Se han seleccionado los materiales para la elaboración de moldes y complementos.
- c) Se han aplicado las técnicas de elaboración para teleterapia.
- d) Se han aplicado las técnicas de elaboración para braquiterapia.



- e) Se han realizado inmovilizadores individualizados.
- f) Se han definido los criterios de calidad y de concordancia del material elaborado.

7. Realiza planes dosimétricos clínicos para tratamientos de teleterapia o braquiterapia según la prescripción médica.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha verificado el correcto funcionamiento del sistema planificador.
- b) Se han utilizado las diferentes herramientas del planificador.
- c) Se han definido los volúmenes de tratamiento y los órganos críticos.
- d) Se han determinado los diferentes campos de tratamiento, las incidencias de los haces, la dosis de radiación y la distribución.
- e) Se han identificado los datos necesarios para realizar la dosimetría.
- f) Se han aplicado los procedimientos de cálculo establecidos para determinar la dosimetría de los órganos que se han de irradiar.
- g) Se han planteado diversas posibilidades de planificación.
- h) Se han registrado los datos en la ficha de tratamiento.
- i) Se ha evaluado el plan dosimétrico.

8. Comprueba mediante dosimetría física que las dosis de radiación generadas por los equipos de radioterapia son las correctas y que se encuentran dentro de los límites permitidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han manejado los equipos para realizar las medidas de la radiación.
- b) Se ha aplicado el protocolo de medición.
- c) Se ha realizado la calibración de los equipos de medida.
- d) Se ha seleccionado el maniquí adecuado.
- e) Se han tomado los valores de referencia de los equipos.
- f) Se ha interpretado el programa de garantía de calidad.
- g) Se han elaborado documentos de control de calidad.

9. Aplica tratamientos de teleterapia en función del equipo y de la técnica empleada, en condiciones de seguridad biológica y bajo supervisión facultativa.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha introducido la prescripción del o de la paciente.
- b) Se han preparado la sala, el equipo y el material necesario para el tratamiento.
- c) Se han realizado los controles diarios de la unidad de tratamiento.
- d) Se ha explicado al o a la paciente lo referente al tratamiento.
- e) Se ha posicionado al o a la paciente en la unidad de tratamiento, y se han colocado los medios de inmovilización.
- f) Se han realizado los desplazamientos para la localización del isocentro.
- g) Se han seleccionado los parámetros de tratamiento.
- h) Se ha verificado el tratamiento, y se ha cumplimentado la hoja de tratamiento.
- i) Se ha atendido al o a la paciente con amabilidad y respeto.
- j) Se ha dejado el equipo y la sala en condiciones idóneas para un nuevo tratamiento.

10. Interviene en tratamientos de braquiterapia en función de la técnica empleada, en condiciones de seguridad biológica y bajo supervisión facultativa, manejando los equipos y los materiales adecuados a cada tipo de tratamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha preparado la sala y el equipo de tratamiento, y se han realizado los controles diarios de los equipos.
- b) Se ha explicado al o a la paciente lo referente al tratamiento.
- c) Se ha preparado el material rígido y flexible necesario para implantar las fuentes.
- d) Se han manejado correctamente las fuentes radiactivas más usadas.
- e) Se ha posicionado al o a la paciente.
- f) Se ha ayudado en la realización de la braquiterapia intersticial y endocavitaria.
- g) Se ha verificado la posición de las fuentes.
- h) Se ha realizado la correcta retirada de las fuentes de radiación, una vez finalizado el tratamiento.
- i) Se han realizado los controles dosimétricos tras la retirada de la fuente, y se ha cumplimentado el libro de registro.
- j) Se ha dejado el equipo y la sala en condiciones idóneas para un nuevo tratamiento.

11. Aplica procedimientos de protección radiológica, en función de las unidades emisoras de radiación, las medidas y los equipos utilizados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han manejado equipos de medida y detección de la radiación empleados para la dosimetría ambiental y personal.
- b) Se han reconocido los riesgos radiológicos inherentes a la instalación radiactiva.
- c) Se ha colaborado en los procesos de vigilancia y control de la radiación.
- d) Se ha determinado experimentalmente la variación de la dosis absorbida, debida a una fuente puntual, en función de la distancia, el tiempo y el blindaje.
- e) Se han identificado los procedimientos de control de calidad establecidos en el plan de garantía de calidad.
- f) Se ha identificado la línea de autoridad dentro del personal de la instalación.
- g) Se han identificado las posibles emergencias que pueden ocurrir y las medidas que hay que tomar.
- h) Se han aplicado los procedimientos de gestión del material radiactivo en condiciones de seguridad.
- i) Se ha cumplimentado el libro de operación y de registro del material radiactivo.

c) Situaciones de aprendizaje en puesto de trabajo

Se relacionan, a continuación, una serie de situaciones de trabajo que representan posibles actividades a desarrollar por el alumnado durante su estancia en el centro de trabajo.

- ✓ Análisis de la estructura organizativa de la empresa:
 - Identificación de la estructura y organización de la empresa.
 - Aplicación de hábitos éticos y laborales en el desarrollo de las actividades en la empresa.
- ✓ Actuación según las normas de prevención de riesgos laborales:
 - Identificación de riesgos en la manipulación de instrumental, materiales, productos, equipos y medios de transporte.
 - Aplicación de las medidas de seguridad.
 - Uso de los equipos de protección individual.
- ✓ Actuación según las normas de protección del medio ambiente:
 - Identificación de fuentes de contaminación.



- Aplicación de las normas para protección del ambiente.
- ✓ Participación en el funcionamiento y organización de la unidad de radioterapia:
 - Identificación de los elementos y salas utilizados por las unidades de radioterapia.
 - Identificación de funciones y competencias de los y las profesionales que participan en las unidades de radioterapia.
 - Participación en la organización diaria de la unidad.
 - Participación en la gestión del almacén.
 - Detección de necesidades de adquisición y reposición de productos.
 - Colaboración en el control de existencias de productos y materiales y en la realización del inventario.
- ✓ Prestación de asistencia técnico-sanitaria a pacientes durante su estancia en el servicio:
 - Identificación de pacientes y registro de datos.
 - Citación de pacientes.
 - Gestión y tramitación de documentos.
 - Identificación de distintos tipos de material sanitario y productos.
 - Gestión de productos y materiales. Realización de pedidos. Organización de productos y materiales.
 - Preparación, si procede, de pacientes.
 - Verificación de datos y de las condiciones de preparación previa de cada paciente.
 - Aplicación de protocolos para mantener las condiciones de seguridad, confort e intimidad de pacientes.
 - Valoración del estado general de pacientes. Identificación de signos y síntomas de alerta. Medición de parámetros físico-clínicos.
 - Administración, si procede, de contrastes según los protocolos de actuación.
 - Información, comunicación y apoyo psicológico a pacientes, familiares y personas acompañantes, en el marco de su responsabilidad profesional.
- ✓ Participación en la obtención de imágenes mediante equipos de simulación:
 - Preparación de la sala, equipo y material necesario para la simulación.
 - Realización de los controles diarios de la unidad.
 - Información y posicionamiento de pacientes en la unidad del simulador.
 - Colocación de medios de inmovilización y marcado a pacientes.
 - Selección de los parámetros de simulación.
 - Verificación de la simulación.
 - Cumplimentación de la documentación correspondiente.
 - Acondicionamiento del equipo y de la sala para una nueva simulación.
 - Delimitación y contorneado de los volúmenes del o de la paciente según las recomendaciones ICRU.
- ✓ Elaboración de moldes y complementos empleados en radioterapia:
 - Preparación del laboratorio, materiales, equipos y herramientas para la fabricación de moldes y complementos.
 - Elaboración de moldes y complementos para distintos tratamientos y situaciones.
 - Análisis y verificación de los criterios de calidad y de concordancia del material elaborado.
- ✓ Realización de planes dosimétricos clínicos para tratamientos de teleterapia o braquiterapia:
 - Verificación del correcto funcionamiento del sistema planificador.
 - Utilización de las diferentes herramientas de planificación.
 - Definición de los volúmenes de tratamiento y los órganos críticos.

- Determinación de los campos de tratamiento, la incidencia de los haces, la dosis de radiación y la distribución.
 - Aplicación de procedimientos de cálculo para determinar la dosimetría de los órganos que se han de irradiar.
 - Registro de los datos en la ficha de tratamiento.
 - Evaluación del plan dosimétrico.
- ✓ Comprobación de las dosis de radiación mediante la realización de dosimetrías físicas:
- Manejo de equipos empleados para realizar medidas de la radiación.
 - Aplicación de protocolos de medición y de realización de la calibración de los equipos de medida.
 - Selección de maniqués y valores de referencia.
 - Interpretación del programa de garantía de calidad.
 - Elaboración de documentos.
- ✓ Aplicación de tratamientos de teleterapia:
- Preparación de la sala, el equipo y el material necesario para el tratamiento, en función de la prescripción facultativa.
 - Realización de los controles diarios de la unidad de tratamiento.
 - Información a pacientes.
 - Preparación, posicionamiento e inmovilización de pacientes.
 - Realización de los desplazamientos para la localización del isocentro.
 - Selección de los parámetros de tratamiento.
 - Verificación del tratamiento.
 - Cumplimentación de la hoja de tratamiento y de los documentos necesarios.
 - Realización de los controles diarios de la unidad de tratamiento.
 - Recogida del lugar de trabajo, y preparación del equipo y la sala para un nuevo tratamiento.
- ✓ Participación en la aplicación de tratamientos de braquiterapia:
- Preparación de la sala, equipo y material necesario para el tratamiento, en función de la prescripción facultativa.
 - Realización de los controles diarios de la unidad de tratamiento.
 - Información a pacientes.
 - Preparación, posicionamiento e inmovilización de pacientes.
 - Identificación del material de implantación.
 - Manejo de fuentes radiactivas usadas en la implantación y retirada.
 - Verificación de la posición de la fuente.
 - Controles dosimétricos de las fuentes.
 - Cumplimentación de la hoja de tratamiento.
 - Realización de los controles diarios de la unidad de tratamiento y de los documentos necesarios.
 - Recogida del lugar de trabajo, y preparación del equipo y la sala para un nuevo tratamiento.
- ✓ Aplicación de procedimientos de protección radiológica:
- Manejo de equipos de medida y detección de la radiación empleados para la dosimetría ambiental y personal.
 - Mantenimiento y calibración de distintos tipos de detectores.
 - Identificación de los riesgos radiológicos inherentes a la instalación radiactiva y de las medidas de prevención y protección a utilizar.
 - Colaboración en los procesos de vigilancia y control de la radiación.
 - Determinación experimental de la variación de la dosis absorbida, debida a una fuente puntual, en función de la distancia, el tiempo y el blindaje.



- Aplicación de protocolos para la manipulación de material radiactivo. Cumplimentación de documentos.
- Aplicación de protocolos para la gestión de residuos radiactivos.
- Participación en los planes de garantía de calidad en la instalación.
- Interpretación del plan de actuación en emergencias en instalaciones radiactivas.
- Aplicación y revisión de medidas para la prevención de incidentes y accidentes en instalaciones radiactivas.

4. ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS

4.1 Espacios:

ESPACIO FORMATIVO	SUPERFICIE M ² / 30 ALUMNOS O ALUMNAS	SUPERFICIE M ² / 20 ALUMNOS O ALUMNAS
Aula polivalente	60	40
Laboratorio de radioterapia	120	90
Laboratorio de planificación dosimétrica	60	40

4.2 Equipamientos:

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Aula polivalente	<ul style="list-style-type: none"> - Ordenador. - Cañón. - Programas de gestión de laboratorios y de tareas administrativas. - Equipos ofimáticos. - Escáner, <i>hardware</i> y <i>software</i> necesario para el sistema CAD-CAM.
Laboratorio de radioterapia	<ul style="list-style-type: none"> - Acelerador lineal sin fuente de radiación. - Simulador convencional para teleterapia sin fuente de radiación. - Medios de inmovilización: plano inclinado, colchón de vacío, Belly Board, nuqueras y cuñas. - Equipo simulador de braquiterapia. - Taller de moldes y complementos: <ul style="list-style-type: none"> • Cortador de moldes automático. • Cortador de moldes manual. • Crisol de fundición. • Banco de trabajo con herramientas: martillo, lima, cuchillo, destornilladores y alicates, entre otros. • Bandejas de montaje de plomos. • Aleación de bajo punto de fusión. • Material de seguridad: extractor, gafas de protección y guantes (vinilo, látex y anti-corte). • Pulidora. • Pieza de mano o micromotor con todos sus complementos. • Baño térmico. - Negatoscopios.
Laboratorio de planificación dosimétrica	<ul style="list-style-type: none"> - PCs instalados en red con el sistema informático de planificación en 3D. - Monitores de PCs de alta resolución. - Cañón de proyección.



ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
	- Impresora.

5 PROFESORADO

5.1 Especialidades del profesorado y atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Radioterapia y Dosimetría.

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
1345. Atención al paciente	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos de Diagnóstico Clínico y Ortoprotésico 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor Técnico de Formación Profesional
1346. Fundamentos físicos y equipos	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos de Diagnóstico Clínico y Ortoprotésico 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor Técnico de Formación Profesional
1347. Anatomía por la imagen	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
1348. Protección radiológica	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
1359. Simulación del tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos de Diagnóstico Clínico y Ortoprotésico 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor Técnico de Formación Profesional
	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor Especialista 	
1360. Dosimetría física y clínica	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor Especialista 	
1361. Tratamientos con teleterapia	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor Especialista 	
1362. Tratamientos con braquiterapia	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor Especialista 	

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
1363. Proyecto de Radioterapia y Dosimetría	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos de Diagnóstico Clínico y Ortoprotésico 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor Técnico de Formación Profesional
E200. Inglés Técnico	<ul style="list-style-type: none"> • Inglés 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
1364. Formación y Orientación Laboral	<ul style="list-style-type: none"> • Formación y Orientación Laboral 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
1365. Empresa e Iniciativa Emprendedora	<ul style="list-style-type: none"> • Formación y Orientación Laboral 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
1366. Formación en Centros de Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos de Diagnóstico Clínico y Ortoprotésico 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor Técnico de Formación Profesional

6. CONVALIDACIONES ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES

MÓDULOS PROFESIONALES INCLUIDOS EN CICLOS FORMATIVOS ESTABLECIDOS EN (LOGSE 1/1990)	MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO (LOE 2/2006) RADIOTERAPIA Y DOSIMETRÍA
Protección radiológica	1348. Protección radiológica
Atención técnico-sanitaria al paciente	1359. Simulación del tratamiento
Fundamentos y técnicas de tratamientos de teleterapia	1360. Dosimetría física y clínica 1361. Tratamientos con teleterapia
Fundamentos y técnicas de tratamientos con braquiterapia	1360. Dosimetría física y clínica 1362. Tratamientos con braquiterapia
Formación en centro de trabajo del título de Técnico Superior en Radioterapia	1366. Formación en Centros de Trabajo



7. RELACIONES DE TRAZABILIDAD Y CORRESPONDENCIA ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES DEL TÍTULO Y UNIDADES DE COMPETENCIA

7.1 Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales para su convalidación o exención

UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITADAS	MÓDULOS PROFESIONALES CONVALIDABLES
UC2078_3: Gestionar el área técnica de trabajo en una unidad de radiodiagnóstico y/o de medicina nuclear. UC0388_3: Gestionar una unidad de radioterapia. UC0391_3: Asistir al paciente durante su estancia en la unidad de radioterapia.	1345. Atención al paciente
UC2079_3: Preparar al paciente de acuerdo a las características anatomofisiológicas y patológicas, en función de la prescripción, para la obtención de imágenes. UC0390_3: Utilizar las radiaciones ionizantes de acuerdo a las características anatómicas y fisiopatológicas de las enfermedades.	1347. Anatomía por la imagen
UC2086_3: Aplicar normas de radioprotección en unidades de radiodiagnóstico y medicina nuclear. UC0394_3: Realizar los procedimientos de protección radiológica hospitalaria, bajo la supervisión del facultativo.	1348. Protección radiológica
UC0389_3: Operar con la dosimetría en radioterapia, aplicando los fundamentos fisicomatemáticos en el uso de las radiaciones ionizantes.	1360. Dosimetría física y clínica
UC0392_3: Aplicar tratamientos de teleterapia: cobaltoterapia, aceleradores de partículas y RX de baja y media energía.	1361. Tratamientos con teleterapia
UC0393_3: Colaborar con el facultativo en la preparación y en la aplicación de los tratamientos con braquiterapia.	1362. Tratamientos con braquiterapia

7.2 Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación

MÓDULOS PROFESIONALES SUPERADOS	UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITABLES
1345. Atención al paciente	UC2078_3: Gestionar el área técnica de trabajo en una unidad de radiodiagnóstico y/o de medicina nuclear. UC0388_3: Gestionar una unidad de radioterapia.

MÓDULOS PROFESIONALES SUPERADOS	UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITABLES
	UC0391_3: Asistir al paciente durante su estancia en la unidad de radioterapia.
1347. Anatomía por la imagen	UC2079_3: Preparar al paciente de acuerdo a las características de anatomofisiológicas y patológicas en función de la prescripción, para la obtención de imágenes. UC0390_3: Utilizar las radiaciones ionizantes de acuerdo a las características anatómicas y fisiopatológicas de las enfermedades.
1348. Protección radiológica	UC2086_3: Aplicar normas de radioprotección en unidades de radiodiagnóstico y medicina nuclear. UC0394_3: Realizar los procedimientos de protección radiológica hospitalaria, bajo la supervisión del facultativo.
1360. Dosimetría física y clínica	UC0389_3: Operar con la dosimetría en radioterapia, aplicando los fundamentos fisicomatemáticos en el uso de las radiaciones ionizantes.
1361. Tratamientos con teleterapia	UC0392_3: Aplicar tratamientos de teleterapia: cobaltoterapia, aceleradores de partículas y RX de baja y media energía.
1362. Tratamientos con braquiterapia	UC0393_3: Colaborar con el facultativo en la preparación y en la aplicación de los tratamientos con braquiterapia.



*Instituto Vasco del Conocimiento
de la Formación Profesional*

*Lanbide Heziketaren
Ezagutzaren Euskal Institutua*

Avda. Lehendakari
Aguirre, 184
48015 –Bilbao

T. 944 47 40 37
F. 944 47 38 62

www.ivac-eei.eus
web@ivac-eei.eus

Fp

EUSKADI
LANBIDE HEZIKETA



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

HEZKUNTZA, HIZKUNTZA POLITIKA
ETA KULTURA SAILA
Lanbide Heziketako Sailburuordetza

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN,
POLÍTICA LINGÜÍSTICA Y CULTURA
Viceconsejería de Formación
Profesional