

## ANEXO 1

### *Referente profesional*

#### *A) Perfil profesional*

##### a) Perfil profesional.

El perfil profesional del título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

##### b) Competencia general.

La competencia general de este título consiste en obtener registros gráficos, morfológicos o funcionales del cuerpo humano, con fines diagnósticos o terapéuticos, a partir de la prescripción facultativa utilizando equipos de diagnóstico por imagen y de medicina nuclear, y asistiendo al paciente durante su estancia en la unidad, aplicando protocolos de radioprotección y de garantía de calidad, así como los establecidos en la unidad asistencial.

##### c) Cualificaciones y unidades de competencia.

Las cualificaciones y unidades de competencia incluidas en el título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear son las siguientes:

##### 1. Cualificación profesional completa:

SAN627-3: Imagen para el Diagnóstico, que comprende las siguientes unidades de competencia:

-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 anatomofisiológicas y patológicas, en función de la prescripción, para la obtención de imágenes.

-UC2080-3: Obtener imágenes médicas utilizando equipos de radiografía simple, radiografía con contraste y radiología intervencionista.

-UC2081-3: Obtener imágenes médicas utilizando equipos de tomografía computarizada (TAC) y colaborar en exploraciones ecográficas (ECO).

-UC2082-3: Obtener imágenes médicas utilizando equipos de resonancia magnética (RM).

-UC2083-3: Obtener imágenes médicas y estudios funcionales utilizando equipos de medicina nuclear: gammagrafía simple, tomografía de emisión de fotón único (SPECT y SPECT-TAC)

-UC2084-3: Obtener registros de imagen metabólica/molecular del cuerpo humano con fines diagnósticos, utilizando equipos detectores de emisión de positrones (PET y PET-TAC).

-UC2085-3: Colaborar en la aplicación de tratamientos radiometabólicos y en la obtención de resultados por radioinmunoanálisis (RIA) en medicina nuclear.

-UC2086-3: Aplicar normas de radioprotección en unidades de radiodiagnóstico y medicina nuclear.

##### 2. Cualificación profesional incompleta:

SAN127-3: Radioterapia, que comprende las siguientes unidades de competencia:

-UC0388-3: Gestionar una unidad de radioterapia.

-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.

–UC0394–3: Realizar los procedimientos de protección radiológica hospitalaria, bajo la supervisión del facultativo.

d) Competencias profesionales, personales y sociales.

1) Organizar y gestionar el área de trabajo del técnico, según procedimientos normalizados y aplicando técnicas de almacenamiento y de control de existencias.

2) Diferenciar imágenes normales y patológicas a niveles básicos, aplicando criterios anatómicos.

3) Verificar el funcionamiento de los equipos, aplicando procedimientos de calidad y seguridad.

4) Verificar la calidad de las imágenes médicas obtenidas, siguiendo criterios de idoneidad y de control de calidad del procesado.

5) Obtener imágenes médicas, utilizando equipos de rayos X, de resonancia magnética y de medicina nuclear, y colaborar en la realización de ecografías, y/o en aquellas otras técnicas de uso en las unidades o que se incorporen en el futuro.

6) Asegurar la confortabilidad y la seguridad del paciente de acuerdo a los protocolos de la unidad.

7) Obtener radiofármacos en condiciones de seguridad para realizar pruebas de diagnóstico por imagen o tratamiento.

8) Realizar técnicas analíticas diagnósticas empleando los métodos de radioinmunoanálisis.

9) Aplicar procedimientos de protección radiológica según los protocolos establecidos para prevenir los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes.

10) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.

11) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.

12) Organizar y coordinar equipos de trabajo y asegurar el uso eficiente de los recursos, con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presenten.

13) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados, y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

14) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.

15) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todas las personas», en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

16) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional con sentido de la responsabilidad social.

17) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, incluyendo las relacionadas con el soporte vital básico, con responsabilidad social aplicando principios éticos en los procesos de salud y los protocolos de género de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

## B) Sistema productivo

### a) Entorno profesional y laboral.

Las personas que obtienen este título ejercen su actividad profesional en el sector sanitario público y privado, en unidades de radiodiagnóstico y de medicina nuclear, en centros de investigación y en institutos anatómico-forenses o de medicina legal, así como en centros veterinarios y de experimentación animal, y delegaciones comerciales de productos hospitalarios, farmacéuticos y técnicos de aplicaciones en electromedicina.

Realiza su trabajo bajo la supervisión del médico especialista correspondiente y el supervisor de la instalación, con la correspondiente acreditación como operador de instalaciones radiactivas otorgado por el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN).

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

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

- Técnico superior en imagen para el diagnóstico.
- Técnico especialista en radiodiagnóstico.
- Técnico especialista en medicina nuclear.
- Personal técnico en equipos de radioelectrología médica.
- Personal técnico en protección radiológica.
- Personal técnico en radiología de investigación y experimentación.
- Delegado comercial de productos hospitalarios y farmacéuticos.

### b) Contexto territorial de Navarra.

El importante desarrollo en Navarra del sector sanitario, contempla la vertiente asistencial en imagen para el diagnóstico y medicina nuclear y aglutina a centros de atención sanitaria públicos y privados, universidades, centros de investigación médica y empresas del sector farmacéutico. La inversión en medicina es considerada por el plan de desarrollo para Navarra como uno de los elementos clave en el futuro económico de la región.

En la actualidad, los avances tecnológicos y científicos posibilitan el diagnóstico y tratamiento personalizado de los pacientes utilizando la tecnología más avanzada. La incorporación a la medicina de equipos médicos en imagen para el diagnóstico y medicina nuclear, hacen necesaria la disponibilidad en los centros de atención sanitaria de personal técnico cualificado, capaz de manejar instrumentos y equipos sofisticados y de analizar y registrar la información obtenida con los mismos.

El currículo del nuevo ciclo de Técnico Superior en Imagen para el diagnóstico y medicina nuclear trata de formar profesionales capaces de trabajar en los ámbitos anteriormente señalados que reúnan, además de la formación técnica, una buena formación científica en temas sanitarios y que estén familiarizados con los protocolos de prevención de riesgos y protección medioambiental de forma que puedan realizar su trabajo en condiciones seguras.

### c) Prospectiva.

Los avances en las tecnologías de la información y la comunicación y el desarrollo tecnológico de los equipos de captura de imagen repercuten en los procedimientos de captura, procesado, almacenamiento y recuperación de la imagen diagnóstica, en la transmisión de información local y remota, y en la calidad de dicha imagen. Esta tendencia, que se ha acelerado en los últimos años, supone cambios que afectan a la formación y a la actividad profesional del técnico superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear, tanto en lo que se refiere a las propias técnicas diagnósticas y a su calidad, como en el tele-diagnóstico y el uso de la web como instrumento de comunicación. Ejemplo de ello son la generalización de los PACS y su estandarización, la progresiva digitalización de todas las imágenes en cualquier modalidad y, en general, el desarrollo e integración de los sistemas de información radiológicos y diagnósticos hospitalarios y, en última instancia, de todo el sistema de salud.

La imagen médica está dejando de ser un conjunto de compartimentos estancos y evoluciona hacia la fusión de imágenes a través de técnicas multimodalidad, que están integrando y proporcionando una visión morfo-funcional de gran importancia para el incremento de la calidad del diagnóstico, la prevención y la planificación de la terapia. Además, la imagen clásica, bidimensional y estática, está evolucionando a una imagen 3D y 4D en virtud del enorme incremento en la potencia de cálculo y de proceso de las máquinas, lo que supone la base para la obtención de resultados de mayor calidad diagnóstica a partir de imágenes tridimensionales e incluso virtuales.

Estos avances técnicos, junto con la progresiva incorporación de métodos intervencionistas en nuevas especialidades médicas o el incremento de la importancia de la imagen en la asistencia en quirófano o en la toma de biopsias, suponen cambios importantes en el entorno productivo y en las responsabilidades del técnico superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear. Además, estos avances técnicos predisponen a una ampliación del uso de la imagen para el diagnóstico y la medicina nuclear como técnicas de cribaje para el diagnóstico precoz de patologías con elevada morbi-mortalidad: tumores, patologías cardiovasculares, Alzheimer y otras enfermedades neuro-degenerativas, reto de extrema importancia para el incremento de la calidad de vida de la población y para la formación de estos profesionales.

No solo es importante la mejora de la calidad en la imagen obtenida, también la asistencia al paciente durante su estancia en la unidad de radiodiagnóstico, medicina nuclear y radioterapia debe ser integral, sin olvidar la protección radiológica; en este sentido, cada vez es más evidente la tendencia a la disminución de dosis en las técnicas que hacen uso de radiaciones ionizantes. Este aspecto, junto con la reducción de los tiempos de exploración, la digitalización de la radiología convencional y el desarrollo de técnicas como el TC espiral y multicorte, permitirá ampliar cuantitativa y cualitativamente los procedimientos de diagnóstico, al tiempo que se disminuye la exposición de la población a las radiaciones ionizantes de origen médico.

El desarrollo de la radiofarmacia, con la obtención de moléculas dirigidas a dianas más específicas, la producción local de radionúclidos de vida corta y, en general, los avances en nuevos sistemas de marcaje, medios de contraste y administración de los mismos, supone un incremento y ampliación del uso de modalidades diagnósticas, como la ultrasonografía, la resonancia magnética, la tomografía computarizada, el SPECT, el PET o la miniaturización de equipos y su portabilidad, ampliando su utilización en nuevos campos diagnósticos y terapéuticos.

## ANEXO 2

### *Currículo*

#### *A) Objetivos generales del ciclo formativo*

- a) Interpretar y cumplimentar documentación sanitaria, utilizando aplicaciones informáticas para organizar y gestionar el área de trabajo.
- b) Aplicar técnicas de almacenamiento en la gestión de existencias orientadas a organizar y gestionar el área de trabajo.
- c) Reconocer las características anatomofisiológicas y patológicas básicas, para establecer diferencias entre imágenes normales y patológicas.
- d) Identificar los fundamentos físicos de las fuentes y equipos generadores de radiaciones ionizantes y no ionizantes para verificar el funcionamiento.
- e) Aplicar procedimientos de puesta en marcha y mantenimiento, para verificar el funcionamiento del equipo.
- f) Seleccionar protocolos de calidad de seguridad de aplicación en la preparación de los equipos para verificar el funcionamiento de los mismos.
- g) Reconocer los criterios de idoneidad, para verificar la calidad de las imágenes médicas.
- h) Aplicar procedimientos de procesado para obtener la calidad de imagen requerida.

- i) Realizar técnicas de administración de contrastes para obtener imágenes de acuerdo al protocolo establecido en la unidad.
- j) Seleccionar el protocolo de exploración en función de la prueba solicitada en la obtención de imágenes médicas.
- k) Determinar y adaptar los procedimientos de exploración en los equipos para obtener imágenes médicas.
- l) Reconocer las necesidades de los usuarios y aplicar técnicas de asistencia sanitaria inicial según protocolo de la unidad, para asegurar la confortabilidad y la seguridad.
- m) Preparar reactivos, trazadores y equipos para obtener el radiofármaco.
- n) Seleccionar equipos y reactivos para realizar técnicas de radioinmunoanálisis.
- ñ) Relacionar la acción de las radiaciones ionizantes con los efectos biológicos para aplicar procedimientos de protección radiológica.
- o) Interpretar las normas en los procedimientos de trabajo y la gestión del material radiactivo para aplicar la protección radiológica.
- p) Identificar y actuar ante las emergencias de instalaciones radiactivas, para aplicar procedimientos de protección radiológica y técnicas de soporte vital básico.
- q) 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.
- r) 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.
- s) 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.
- t) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo y asegurar el uso eficiente de los recursos.
- u) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.
- v) 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.
- w) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias, para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todas las personas».
- x) 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.
- y) 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.
- z) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

## *B) Módulos profesionales*

### *a) Denominación, duración y secuenciación*

Se relacionan los módulos profesionales del Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear con detalle de su denominación, duración y distribución temporal.

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	HORAS TOTALES	CLASES SEMANALES	CURSO
1345	Atención al paciente	100	3	1.º
1346	Fundamentos físicos y equipos	160	5	1.º
1347	Anatomía por la imagen	260	8	1.º
1348	Protección radiológica	160	5	1.º
1349	Técnicas de radiología simple	160	5	1.º
1350	Técnicas de radiología especial	60	2	1.º
NA01(1)	Inglés I	60	2	1.º
1351	Técnicas de tomografía computarizada y ecografía	130	6	2.º
1352	Técnicas de imagen por resonancia magnética	130	6	2.º
1353	Técnicas de imagen en medicina nuclear	130	6	2.º
1354	Técnicas de radiofarmacia	90	4	2.º
1355	Proyecto de imagen para el diagnóstico y medicina nuclear	50	2	2.º
1356	Formación y orientación laboral	70	3	2.º
1357	Empresa e iniciativa emprendedora	70	3	2.º
1358	Formación en centros de trabajo	370	En horario de empresa	2.º

(1) Módulo obligatorio en la Comunidad Foral Navarra.

#### *b) Desarrollo de módulos profesionales*

##### **Módulo Profesional: Atención al paciente**

**Código: 1345**

**Equivalencia en créditos ECTS: 9**

**Duración: 100 horas**

*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 este profesional sanitario en las diferentes secciones de unidades de radiodiagnóstico y medicina nuclear.

h) Se han detallado las funciones y competencias de este profesional sanitario en la unidad de radioterapia.

2. Aplica los protocolos de acogida del 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 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 paciente en la documentación clínica.
- f) Se ha definido la información que hay que entregar al 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 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 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 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 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 en el protocolo o plan de emergencias de la unidad.
- c) Se han descrito los procedimientos para evaluar el nivel de consciencia del 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 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 paciente.
  - b) Se ha valorado el grado de autonomía del paciente.
  - c) Se han seleccionado las actividades que aseguran el confort y el bienestar del paciente, según el protocolo de actuación.
  - d) Se ha definido el posicionamiento del 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 comunicación eficaz.
6. Resuelve contingencias en equipos y dispositivos que porta el 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 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 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 ha 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 paciente.

*Contenidos.*

Identificación del ámbito de trabajo:

–Estructura del sistema sanitario público y privado en España. Salud pública y comunitaria.

–Indicadores de salud.

–Unidades de radiodiagnóstico, medicina nuclear y radioterapia en el sistema sanitario.

–Gestión del almacén sanitario. Inventarios.

–Funciones del profesional en la unidad. Economía sanitaria.

–Conservación de materiales. Productos sanitarios.

–Calidad en la prestación de los servicios de radiodiagnóstico, medicina nuclear y radioterapia.

–Legislación vigente aplicada al ámbito de la actividad.

Aplicación de protocolos de acogida del paciente:

–Protocolos de citación, registro e identificación de pacientes. Criterios de prioridad de atención.

–Documentos clínicos: tipos de documentos, utilidades, aplicaciones y criterios de cumplimentación.

–Documentos no clínicos. Libros y documentos administrativos.

–Documentación informativa sobre exploraciones y tratamientos. Protocolos de preparación.

–Normas deontológicas.

–Ley de protección de datos.

–Responsabilidad social y principios éticos.

Aplicación de técnicas de comunicación y apoyo psicológico:

–Elementos de la comunicación. Tipos de comunicación. Comunicación verbal y escrita. Dificultades de la comunicación. Barreras, interferencias y distorsiones. Habilidades personales y sociales que mejoran la comunicación interpersonal.

–Técnicas de comunicación. Características de la información.

–Fases de asistencia a la persona usuaria.

–Mediación cultural en el entorno sanitario.

–Desarrollo de la personalidad. Etapas evolutivas en psicología.

–Cambios psicológicos y adaptación a la enfermedad. Psicología del enfermo crónico. Psicología del enfermo oncológico. Psicología del enfermo geriátrico. Psicología del enfermo terminal. Psicología del niño y adolescente con enfermedad.

–Mecanismos de defensa ante la enfermedad. Estrés y ansiedad.

–Relación de ayuda. Mecanismos y técnicas de apoyo psicológico.

–Genero. Salud y enfermedad.

Observación, según protocolo de la unidad, de parámetros físico-clínicos:

–Plan de emergencia.

–Actuaciones específicas.

–Valoración del nivel de consciencia.

–Toma de constantes vitales. Pulso, temperatura, tensión arterial y respiración. Valores normales y alteraciones.

–Protocolos de exploración. Higiene y confort. Dolor.

–Asistencia a pacientes con necesidades especiales. Pediátricos, geriátricos, inconsistentes e inestables.

Procedimientos de preparación del paciente:

–El ser humano y sus necesidades: necesidades biofísicas, psíquicas y sociales, el proceso salud-enfermedad.

–Factores determinantes de la salud. Dependencia y discapacidad.

–Higiene y confort en la unidad de diagnóstico o tratamiento. Confort del paciente encamado.

–Técnicas de movilización y traslado: criterios de seguridad y mecánica corporal, ergonomía.

Resolución, según protocolo de la unidad, de contingencias de los equipos y dispositivos:

–Actuaciones del técnico.

–Características técnicas de equipamientos sanitarios: funcionalidad de equipos, equipos electromédicos, reconocimiento y uso.

–Material desechable y material reutilizable: criterios de manipulación y control, criterios de verificación y acondicionamiento.

–Equipos de oxigenoterapia: criterios de manipulación y control, criterios de verificación y acondicionamiento.

–Aspiradores: criterios de manipulación y control, criterios de verificación y acondicionamiento.

–Equipos de monitorización y perfusión: criterios de manipulación y control, criterios de verificación y acondicionamiento.

–Sondas, drenajes y ostomías: criterios de manipulación y control, criterios de verificación y acondicionamiento.

Protocolo de aplicación para la administración de contrastes y radiofármacos: Bases de farmacología:

–Principios de farmacocinética. Absorción, distribución, metabolismo y eliminación. Grupos de fármacos.

–Productos de contraste: tipos, indicadores, contraindicaciones y efectos secundarios.

–Técnicas de administración y material: sondajes, enemas, cateterismos, otros.

–Actuaciones en caso de reacciones anafilácticas: parada cardiorrespiratoria, resucitación cardiopulmonar, técnicas de soporte vital básico.

Prevención y protección de enfermedades infecciosas: infección y cadena epidemiológica:

–Enfermedades transmisibles: infecciones nosocomiales, concepto, vías de transmisión, situaciones de riesgo, medidas preventivas.

–Aislamiento personal y del paciente.

–Lavado de manos.

–Limpieza y desinfección del material.

–Eliminación de residuos.

#### *Orientaciones didácticas.*

El módulo de Atención al paciente tiene por objeto capacitar y dotar al alumnado de conocimientos teóricos y prácticos sobre los cuidados generales y atención al paciente que, de forma integral, han de prestar los Técnicos Superiores en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear, así como los de Radioterapia, en el ejercicio de su actividad profesional.

Este módulo permite el conocimiento de los materiales, instrumentos, medicamentos y medios de contraste, así como su administración, la valoración del estado general y cuidados del paciente en la unidad funcional en la que se realizan los procedimientos técnicos y tratamientos, aplicando los cuidados generales que, como consecuencia de dichos tratamientos, requiere la asistencia integral del paciente. Asimismo, permite comprender la interrelación que se da entre los distintos servicios e instituciones de asistencia sanitaria que conforman el sistema de salud.

El módulo tiene un carácter teórico-práctico y para su óptimo desarrollo, además de los contenidos teóricos, se proponen las siguientes actividades de carácter práctico que se incorporarán a sus respectivas unidades formativas:

–Valoración del estado general de los pacientes. Nivel de consciencia.

–Toma de constantes vitales: pulso, temperatura, tensión arterial, respiración. Valores normales y alteraciones. Soporte Vital Básico. RCP, manejo del ambú, del aspirador y del desfibrilador semiautomático.

–Higiene y confort del paciente.

–Atención a pacientes pediátricos, geriátricos, inconscientes, manejo de las fracturas, politraumatizados, movilizaciones e inmovilizaciones del paciente y de la parte anatómica. Precauciones.

–Procedimientos de preparación de los pacientes para la ejecución de los distintos procedimientos y técnicas de obtención de imagen y de tratamientos radioterápicos.

–Técnica de movilización e inmovilización de los pacientes en función de su estado, patologías y necesidades. El traslado de los pacientes.

–Oxigenoterapia, sondajes, punción venosa, perfusiones, administración de contrastes, inyectores, manejo de inyectores, cateterismos, manipulación y preparaciones medicamentosas, enemas. Reacciones adversas y tratamiento de urgencia.

–Higiene, asepsia, el lavado de las manos.

–Manejo de materiales y productos estériles, el uso de guantes y su colocación.

–El trabajo en los quirófanos y cuidados intensivos. Precauciones.

Es un módulo transversal y se interrelaciona con el resto de los módulos que conforman el currículo formativo del Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear y del Técnico Superior en Radioterapia, en la medida que han de asistir al paciente durante su estancia en la unidad correspondiente y durante la obtención de los diferentes registros gráficos, morfológicos y funcionales con fines de diagnóstico y de tratamiento de acuerdo con los protocolos establecidos. Por ello, requiere una importante coordinación con el resto del profesorado que imparte en el ciclo.

**Módulo Profesional: Fundamentos físicos y equipos**

**Código: 1346**

**Equivalencia en créditos ECTS: 13**

**Duración: 160 horas**

*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:

a) Se han reconocido los diferentes tipos de energías utilizadas en imagen para el diagnóstico y radioterapia.

b) Se han clasificado los distintos tipos de materiales de acuerdo con su comportamiento ante un campo magnético.

c) Se han identificado las características de las radiaciones ionizantes de origen nuclear y no nuclear.

d) Se han establecido diferencias entre radiación ionizante electromagnética y radiación de partículas.

e) Se ha justificado el uso imageneológico y terapéutico de las radiaciones ionizantes.

f) Se han relacionado las características de las radiaciones no ionizantes con la obtención de imágenes diagnósticas.

g) Se ha relacionado el uso de ondas materiales con la obtención de imágenes diagnósticas.

h) 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 relacionado estos 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 ha 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.

*Contenidos.*

Caracterización de las radiaciones y las ondas:

–Radiación ionizante y no ionizante. Conceptos básicos de física radiológica. Estructura atómica. Radiactividad: isótopos radiactivos. Fuentes y tipos de Radiación ionizante.

–Radiación electromagnética y de partículas. Energía electromagnética. Propiedades de los fotones. Espectro electromagnético.

–Ondas materiales y ultrasonidos. El sonido. Rangos sonoros. Comportamiento de las ondas.

–Magnetismo y aplicaciones en la obtención de imágenes diagnósticas. Características. Inducción magnética. Electromagnetismo. Inducción electromagnética. Clasificación de los materiales magnéticos. RMf. MEG.

–Unidades y magnitudes de uso en radioterapia e imagen para el diagnóstico. Introducción. LET. Exposición. Dosis absorbida. Relación entre exposición y dosis absorbida en un material. Dosis equivalente. Otros.

–Aplicaciones de las radiaciones ionizantes en radioterapia e imagen para el diagnóstico. Radiología diagnóstica y terapéutica. Teleterapia. Braquiterapia. Medicina Nuclear. Equipos de terapia superficial y profunda, con protones pesados. Aceleradores Lineales. Equipos de Cobaltoterapia. Gammacámara. PET.

–Aplicación de las radiaciones no ionizantes y las ondas materiales en radioterapia e imagen para el diagnóstico. Asistencia al contorno de volúmenes blanco. Imagen de tratamientos en tiempo real. RM. US.

Caracterización de los equipos de radiología convencional:

–Radiación X. Descubrimiento de los Rx. Producción de Radiación X. Radiación característica y radiación de frenado. Espectro de emisión de Rx, Características y de frenado. Factores que influyen en el espectro de emisión de Rx.

–Interacciones de los rayos X con la materia. Colisiones, tipos. Dispersión clásica, efecto Compton y Fitoléctrico. Atenuación de los rayos X por la materia.

–Componentes y funcionamiento del tubo de rayos X. Evolución de los equipos de radiología. Generadores, tipos. Componentes externos e internos. Tubo de Rx. Características de ánodo. Características de cátodo. Formación y propiedades de los Rx. Espectro de emisión. Factores que afectan al espectro de emisión.

–Características técnicas del haz de radiación. Cantidad de los Rx: factores que afectan a la cantidad de Rx. Calidad de los Rx: factores que afectan a la calidad de los Rx.

–Radiación dispersa. Rejillas antidifusoras. Factores que influyen en su origen. Control de la radiación dispersa. Funcionamiento. Tipos. Selección de rejilla.

–Dispositivos restrictores del haz de radiación. Limitadores del haz. Difragsmas y Colimadores. Tipos. Características y aplicaciones. Otros dispositivos restrictores.

–Mesas y dispositivos murales. Diseños, componentes y aplicaciones. Tipos de mesas radiográficas y características. Dispositivos de inmovilización y sujeción. Telemandos. Dispositivos murales. Dispositivos de techo.

–Receptores de imagen. Características de los diseños convencionales y digitales. Formatos.

–Consola de mandos. Diseños y características de los elementos que lo componen.

–Uso eficiente de los recursos.

Procesado y tratamiento de la imagen en radiología convencional:

–Estructura y tipos de películas. Composición y propiedades. Tipos y tamaños. Formación de la imagen latente. Tipos de procesado. Luz día. Digital. Química del procesado de la película. Manipulación y almacenamiento.

–Pantallas de refuerzo. Estructura y características. Combinación película-pantalla. Tipos de pantallas. Cuidados de las pantallas.

–Chasis radiográficos. Características y tipos.

–Identificación y marcado de la imagen. Tipos y sistemas. Informática en el diagnóstico por imagen: historia, diseño y aplicación.

–Registro de la imagen en radiografía digital. Receptor de la imagen. Radiografía digital. Técnica radiográfica digital. Visualización. Artefactos y control de calidad.

–Registro de la imagen en radioscopia. Requisitos. Imagen analógica e imagen digital. Proceso de transformación. Ventajas de la digitalización de imágenes. Radiografía digital indirecta. Receptor de imágenes para radiografía computarizada y lector de radiografía computarizada. Radiografía digital directa. Intensificación de la imagen. Características de las imágenes radioscópicas. Protocolos de seguridad: ventajas e inconvenientes. Visualización de la imagen digital.

–Factores que condicionan la calidad de la imagen radiográfica. Definiciones. Factores de la película. Factores geométricos. Factores del sujeto. Factores que afectan al contraste radiográfico. Factores que afectan a la nitidez radiográfica. Herramientas para mejorar la calidad de la imagen radiográfica. Control de Calidad radiográfica y artefactos del sistema pantalla-película.

Caracterización de equipos de tomografía computarizada (TC):

–Evolución de las técnicas tomográficas. Principios de funcionamiento. Generaciones de tomografía computarizada.

–TC convencional y espiral. TC secuencial. Algoritmos de interpolación. Factor de desplazamiento. Perfil de sensibilidad. Rotación continua. Ventajas e inconvenientes. Parámetros.

–TC multicorte. Configuración. Modos de adquisición.

–Componentes de un equipo de TC. Consola de control. Gantry. Tubo de Rx. Colimadores. Detectores. Anillo deslizante.

–Usos diagnósticos y terapéuticos de la TC. Tipos de estudios en radiodiagnóstico y radioterapia.

–Seguridad en las exploraciones de TC. Criterios básicos de protección radiológica. Control de calidad. Medidas de seguridad frente al uso de contrastes.

–Representación de la imagen en TC. Concepto de matriz, voxel y pixel. Unidad hounsfield. Métodos de reconstrucción de la imagen. SFOV. DFOV. Reconstrucción multiplanar y 3D.

–Calidad de la imagen: resolución espacial, temporal, de contraste, ruido, linealidad y uniformidad espacial. Factores que afectan la resolución espacial. Factores que afectan la resolución temporal, de contraste. Ruido. Linealidad. Uniformidad. Control de calidad.

–Artefactos en TC: físicos, técnicos y por movimiento.

–Uso eficiente de los recursos. Guías y criterios.

Caracterización de equipos de resonancia magnética (RM):

–Comportamiento del spin nuclear en un campo magnético. Vector de magnetización. Magnetización. El protón y el campo magnético externo. Componentes longitudinal y transversal. Precesión. Ecuación de Larmor. Pulso de radiofrecuencia.

–Generación de la señal de resonancia. Excitación: pulsos de RF. Densidad protónica. Relajación longitudinal: T1. Relajación transversal: T2. Relajación T2. Secuencias Espín-Eco. Secuencia eco-gradiente. Propiedades del plano y el espacio de Fourier.

–La sala de exploración de RM. La jaula de Faraday. Sistema de criógenos.

–Equipos de resonancia abiertos y cerrados.

–Imanes. Tipos y clasificación. Permanentes. Electroimanes. Híbridos. CM.

–Emisores-receptores de RM. Bobinas de recepción, emisión y mixtas. Bobinas de gradiente: selección del plano y grosor de corte tomográfico. Bobinas corporales y de superficie.

–Consola de mandos y planificación de la exploración.

–Usos diagnósticos y terapéuticos de la RM.

–Seguridad en las exploraciones de RM. Medidas generales de seguridad. Riesgos relacionados con el campo magnético y actuación. Riesgos relacionados con la radiofrecuencia y actuación. Riesgos con sistemas refrigerantes-criógenos. Quench.



–Captura de la señal Transformada de Fourier. Espacio k. Matriz de datos.

–Tiempos de repetición, de eco, de adquisición y de inversión. Saturación-recuperación. Inversión-recuperación. Secuencias de pulsos Spin-Eco. Secuencias de pulsos Gradiente-Eco. Otras secuencias.

–Reconstrucción en 2D y 3D. Codificación de frecuencia. Codificación de fase. Codificación de corte. Adquisición 2D vs 3D. Relación señal-ruido. Intensidad de la señal. ruido. Resolución espacial. Pixel. FOV o campo de visión. Matriz de imagen. Grosor de corte. GAP. Contraste de la imagen.

–Artefactos en RM.

–Técnicas emergentes: resonancia magnética funcional, resonancia magnética intervencionista, resonancia magnética en simulación radioterápica.

–Espectroscopia por RM.

–Uso eficiente de los recursos.

Caracterización de los equipos de ultrasonidos:

–Ondas mecánicas. Características. Rangos sonoros. Introducción. Sonido. Propiedades de la onda.

–Producción y recepción de ultrasonidos: efecto piezoeléctrico.

–Interacciones de los ultrasonidos con el medio. Propagación de US en medios homogéneos y no homogéneos. Reflexión y reflectancia. Refracción y difracción. Interferencia. Impedancia acústica.

–Transductores. Componentes y tipos. Introducción. Transductores sectoriales. Transductores lineales. Transductores cóncavos.

–Consola o mesa de control. Componentes.

–Dispositivos de salida: monitores e impresoras.

–Usos diagnósticos y terapéuticos de las imágenes de US. Ecografía cardíaca. Ecografía abdominal. Ecografía urológica. Ecografía ginecológica. Ecografía obstétrica. Ecografía tiroidea, testicular y mamaria. Ecografía vascular. Ecografía muscular. Ecografía endocavitaria. Ecografía intraoperatoria, laparoscópica. Ecografía pediátrica. Ecografía intervencionista. Litotricia.

–Imagen digitalizada estática y en movimiento. US 2D, 3D y 4D. Modo A. Modo M. Modo B. Ecogenicidad. Anisotropía. Visualización en campo extendido. Imagen armónica. Resolución espacial. Elastografía. Contraste en ecografía. Ecografía 3D y 4D. Ecografía Doppler. Tipos.

–Artefactos en ultrasonografía. Reverberaciones. Refuerzo ecogénico posterior. Sombra acústica. Cola de cometa. Artefacto de refracción. Imagen en espejo. Cuerpos extraños. Artefactos en imágenes Doppler.

–Uso eficiente de los recursos.

Gestión de la imagen diagnóstica:

–Redes de comunicación y bases de datos. LAN y WAN en los usos médicos. Estándares de comunicación y bases de datos sanitarias.

–Telemedicina. Teleradiología. Teleconsulta. Aplicaciones emergentes en telemedicina. Teleradiología.

–Estandarización de la gestión y planificación de los servicios. Estructura del standard DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine).

–Estandarización de la imagen médica. DICOM y principales características del estándar. Formatos y servicios.

–HIS, gestión y planificación de la actividad hospitalaria. Registro, almacenamiento y transmisión de información.

–RIS, gestión del sistema de la imagen médica. Listas de trabajo, datos del paciente, historial radiológico y registro de peticiones.

–PACS y modalidades de adquisición. Sistemas de captura y gestión de imagen. Sistemas de almacenamiento. Estaciones de visualización. Futuro de los Pacs.

–Integración HIS-RIS-PACS. Estructura del standard HL7 (Health Level 7) para el intercambio electrónico de información clínica. Estructura del standard IHE (Integrating the Healthcare Enterprise) orientado a los flujos de trabajo que ayuda a la integración de los sistemas HIS, RIS y PACS.

–Software de gestión HIS y RIS. Requisitos.

–Software de manejo de la imagen médica. Utilidades.

–Requerimientos de la protección de datos. Ley de Protección de Datos. Medidas de seguridad.

#### *Orientaciones didácticas.*

El módulo Fundamentos físicos y equipos tiene como objetivo que el alumnado adquiera la formación necesaria en relación a los fundamentos físicos de las fuentes de radiaciones ionizantes, no ionizantes y ondas materiales además de distinguir sus propiedades, variables técnicas y componentes. También deberá conocer el funcionamiento de equipos generadores de rayos X, resonancia magnética y ultrasonidos, los elementos que los componen y dispositivos accesorios. Del mismo modo, deberá reconocer los tipos de receptores de imagen, sus diferentes características técnicas y parámetros de control de los mismos e identificar los equipos y sistemas de almacenamiento y transmisión de la imagen médica.

Al finalizar este módulo el alumnado debe ser capaz de seleccionar los equipos y elementos requeridos para el diagnóstico por la imagen en función de las características de sus prestaciones. Así como todas las aplicaciones técnicas y su funcionamiento, conocer programas informáticos de carácter general adaptándolos a la organización, gestión y tratamiento de la información clínica y administrativa así como aplicar técnicas de procesamiento y tratamiento de la imagen radiológica digital en función del tipo de soporte, equipos y tipo de exploración.

Se sugiere que, para una correcta organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, la secuenciación de los contenidos básicos se distribuya en los siguientes apartados organizados en tres grandes bloques:

–Caracterización de las radiaciones y las ondas.

–Caracterización de los equipos de radiología convencional.

–Gestión de la imagen diagnóstica.

–Caracterización de equipos de tomografía computarizada (TC).

–Caracterización de equipos de resonancia magnética (RM).

–Caracterización de los equipos de ultrasonidos.

El primer bloque agruparía los aspectos básicos sobre conceptos de radiación que inician al alumnado en el conocimiento del conjunto de aparatos, tanto de sus componentes como del funcionamiento de los mismos, así como el diseño y aplicaciones de los dispositivos relacionados con la obtención de la imagen.

En el segundo bloque se sugiere profundizar en los contenidos sobre los receptores de imagen, sus diferentes diseños y aplicaciones, incluyendo todos los parámetros técnicos que intervienen en la calidad de la imagen radiográfica, su almacenamiento y transmisión de las imágenes.

Por último, el tercer bloque estructura los contenidos referidos al fundamento físico de los equipos más específicos iniciando al alumno en conceptos que le prepararán para una mejor comprensión de otros módulos en el curso siguiente.

Al ser un módulo teórico-práctico se sugiere que los contenidos conceptuales se desarrollen en un aula polivalente dotada de recursos multimedia y con acceso a internet con el objetivo de consultar páginas web que faciliten tanto la comprensión de la materia impartida como la

búsqueda y análisis de información referente a los temas propuestos. Asimismo se propone realizar simulaciones y manejar sistemas de gestión de imagen (PACS/ RIS).

Para la consecución de resultados de enseñanza-aprendizaje se proponen, entre otras, las siguientes actividades:

- Explicar los componentes que intervienen en el diseño del tubo de RX así como su funcionamiento.

- Relacionar los elementos que conforman el tubo de Rx con la generación de radiación x.

- Describir los dispositivos adicionales y sus características en función de su utilidad.

- Describir los equipos de radiodiagnóstico relacionando sus elementos en función de la aplicación diagnóstica.

- Analizar los parámetros de control de los equipos de diagnóstico en función de la técnica solicitada.

- Explicar los criterios técnicos que influyen en la calidad de un registro radiográfico.

- Describir los diferentes tipos de ordenadores.

- Relacionar los componentes funcionales de un ordenador.

- Describir las diferentes fases de los procesos de tratamiento de la imagen tanto convencional como digitalizada.

- Comparar el concepto de radiología digital con el convencional.

- Explicar los principios físicos de ultrasonidos.

- Conocer los componentes del escáner, resonancia magnética y ultrasonidos y explicar sus diferencias.

- Conocer los componentes de un ecógrafo y explicar sus diferencias.

- Reflexionar sobre el futuro de TC, RM y US.

- Obtener y tratar la imagen ecográfica.

- Identificar los defectos de la imagen digitalizada proponiendo medidas correctoras en función de los parámetros establecidos.

- Analizar las aplicaciones más usuales de los distintos tipos de software identificando el más adecuado en función del equipo a utilizar y exploración a realizar.

- Realizar el proceso de digitalización de la imagen siguiendo los pasos establecidos hasta la obtención de una imagen diagnóstica de calidad.

- Realizar simulaciones básicas sobre los procedimientos de RM, TC, y Teleterapia.

- Definir la terminología radiológica referida a los diferentes temas explicados en el aula.

- Investigar sobre el contenido de revistas relacionadas con los temas expuestos incluyendo revistas internacionales así como otros recursos en Internet, fundamentalmente documentos de libre acceso.

Como actividad de refuerzo, teniendo en cuenta la constante evolución de los aparatos de radiología, sería conveniente la utilización de diferentes estrategias como visitas-prácticas a centros hospitalarios, charlas de expertos.

Asimismo se propone la realización de una serie prácticas grupales en el aula-taller con el objetivo de manipular los sistemas de digitalización de la imagen y simuladores de imagen de RM,TC,US. Por un lado, proporcionan al alumnado una relación entre su aprendizaje y el mundo laboral y, por otro, estimulan su capacidad de investigación en nuevas tecnologías.

El módulo profesional Fundamentos físicos y equipos guarda una estrecha relación con el módulo de Protección radiológica y Técnicas de radiología simple, ambos impartidos en primer curso, ya que en Fundamentos físicos y equipos se desarrollan todos los contenidos de base relativos a conceptos iniciales de radiación y ondas, los equipos de radiología convencional,

tomografía computarizada, resonancia magnética y ultrasonidos así como el procesado y tratamiento de las imágenes obtenidas, conceptos todos ellos imprescindibles para la selección y ejecución de las técnicas radiográficas desarrolladas más adecuadas en cada estudio.

También existe una importante relación con el módulo Técnicas de radiología especial en cuanto al equipo, calidad de las imágenes y procedimiento de digitalización de las mismas. Por tanto sería recomendable que el profesorado que imparte estos módulos pudiera temporalizar los contenidos y diseñar actividades conjuntas para obtener el máximo rendimiento de esta interrelación.

–Describir las diferentes fases de los procesos de tratamiento de la imagen tanto convencional como digitalizada.

–Comparar el concepto de radiología digital con el convencional.

–Explicar los principios físicos de ultrasonidos.

–Conocer los componentes del escáner, resonancia magnética y ultrasonidos y explicar sus diferencias.

–Conocer los componentes de un ecógrafo y explicar sus diferencias.

–Reflexionar sobre el futuro de TC, RM y US.

–Obtención y tratamiento de la imagen ecográfica.

–Identificar los defectos de la imagen digitalizada proponiendo medidas correctoras en función de los parámetros establecidos.

–Analizar las aplicaciones más usuales de los distintos tipos de software identificando el más adecuado en función del equipo a utilizar y exploración a realizar.

–Realizar el proceso de digitalización de la imagen siguiendo los pasos establecidos hasta la obtención de una imagen diagnóstica de calidad.

–Realizar simulaciones básicas sobre los procedimientos de RM, TC, y Teleterapia.

–Definir la terminología radiológica referida a los diferentes temas explicados en el aula.

–Investigar sobre el contenido de revistas relacionadas con los temas expuestos incluyendo revistas internacionales así como otros recursos en Internet, fundamentalmente documentos de libre acceso.

### ***Módulo profesional: Anatomía por la imagen***

***Código: 1347***

***Equivalencia en créditos ECTS: 13***

***Duración: 260 horas***

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha definido la posición anatómica y sus planos de referencia.

b) Se ha aplicado la terminología de posición, dirección y movimiento.

c) Se han localizado las regiones corporales.

d) Se han ubicado las cavidades corporales y definido su contenido.

e) Se ha establecido la relación entre órganos vecinos.

f) Se han identificado marcas anatómicas externas como referencia para el posicionamiento del paciente y los equipos.

g) 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 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 abdomino-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 sistema endocrino-metabólico y del aparato genital, relacionándolos con imágenes diagnósticas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las bases del sistema endocrino-metabólico y la función hormonal.
- b) Se han clasificado las alteraciones endocrinas-metabólicas.
- c) Se han establecido las bases anatómicas y fisiopatológicas del aparato genital femenino.
- d) Se han identificado los componentes del aparato genital femenino en imágenes diagnósticas.
- e) Se ha descrito la anatomía y la fisiología de la mama.
- f) Se han clasificado los principales procesos patológicos de la mama.
- g) Se han establecido diferencias entre imágenes normales y patológicas de la mama.
- h) Se han establecido las bases anatómicas y fisiopatológicas del aparato genital masculino.
- i) Se han identificado los componentes del aparato genital masculino en imágenes diagnósticas.

*Contenidos.*

Localización de estructuras anatómicas:

–Posición anatómica, ejes y planos de referencia.

- Términos de posición, dirección y movimiento.
- Regiones corporales.
- Cavidades corporales.
- Contenido de las cavidades corporales y relaciones anatómicas.
- Referencias anatómicas superficiales y marcas externas.
- Proyección en superficie de los órganos internos.

Análisis de imágenes diagnósticas y reconocimiento de la técnica empleada:

-Técnicas de imagen para el diagnóstico y características generales de la imagen generada.

- Aportaciones y limitaciones de las técnicas.
- Posiciones del paciente en el estudio por técnicas de imagen: proyecciones.
- Normas de lectura de imágenes diagnósticas.
- Reconocimiento de órganos a partir de imágenes médicas.
- Diferencias gráficas entre imágenes de los órganos según la técnica empleada.
- Diferencias gráficas entre imágenes normales y patológicas.
- Métodos de ajuste de la imagen para optimización de la visualización: contraste y resolución, saturación y brillo.

Reconocimiento de las estructuras anatómicas del aparato locomotor:

- Estructura y funciones de los huesos.
- Clasificación de los huesos.
- Marcas óseas: relieves y depresiones.
- Huesos del cráneo y de la cara.
- Columna vertebral: curvaturas vertebrales normales y patológicas.
- Huesos de la extremidad superior y cintura escapular.
- Huesos de la extremidad inferior y cintura pélvica.
- Las articulaciones. Clasificación.
- Elementos articulares.
- Identificación de elementos articulares en imágenes médicas.
- Músculos. Estructura y función.
- Enfermedades del aparato locomotor. Clasificación.
- Diferencias gráficas entre imágenes normales y patológicas del aparato locomotor.
- Anatomía radiológica del sistema músculo-esquelético.
- Anatomía radiológica del raquis y estructuras contenidas.

Identificación de la anatomía, la fisiología y la patología del sistema nervioso y de los órganos de los sentidos:

- Anatomía topográfica del sistema nervioso.
- Meninges. Ventrículos. Cisternas subaracnoideas.
- Anatomía radiológica y tomográfica de la cabeza.
- Procesos patológicos del SNC. Clasificación.
- Imágenes normales y patológicas del SNC.
- Órgano de la visión.
- Identificación del contenido orbitario en imágenes médicas.

–Órgano de la audición y el equilibrio.

–Análisis de las estructuras del oído medio e interno en imágenes tomográficas.

Reconocimiento de la anatomía, la fisiología y la patología de los aparatos cardiocirculatorio y respiratorio:

–Estructura y contenido de la caja torácica.

–Anatomía y fisiología del aparato cardiocirculatorio.

–Cavidades y válvulas cardíacas.

–Estudio del corazón en imagen para el diagnóstico.

–Mediastino: límites, contenido y relaciones.

–Distribución anatómica de los principales vasos sanguíneos y linfáticos.

–Vasos sanguíneos e imágenes angiográficas.

–Anatomía y fisiología del aparato respiratorio.

–Clasificación de las enfermedades respiratorias.

–Anatomía radiológica del aparato respiratorio.

–Análisis comparativo entre imágenes normales y patológicas.

–Anatomía radiológica del tórax.

Identificación de la anatomía, la fisiología y la patología del aparato digestivo y del sistema urinario:

–Cavidad abdominal y pelviana: estructura y contenido. Peritoneo.

–Cavidad oral y glándulas salivales.

–Tubo digestivo. Patología del tubo digestivo.

–Hígado y vías biliares. Fisiología y patología hepática.

–Páncreas. Fisiología pancreática. Patología pancreática.

–Imágenes médicas del abdomen y de la pelvis.

–Anatomofisiología renal y de las vías urinarias.

–Patologías de riñones y vías urinarias.

–Anatomía radiológica del riñón y de las vías urinarias.

–Anatomía radiológica del abdomen.

Reconocimiento de la anatomía, la fisiología y la patología del sistema endocrino-metabólico y del aparato genital:

–Sistema endocrino-metabólico.

–Alteraciones endocrino-metabólicas más frecuentes.

–Aparatos genitales masculino y femenino.

–Enfermedades del aparato genital femenino.

–Estudios radiológicos y ecográficos.

–Bases anatomofisiológicas de la mama.

–Enfermedades mamarias.

–Imágenes mamográficas normales y patológicas.

–Enfermedades del aparato genital masculino.

*Orientaciones didácticas.*

La finalidad de este módulo es el abordaje de la anatomía tradicional como base para explicar la anatomía radiológica de los órganos y sistemas de todo el cuerpo, tanto en su dimensión normal como patológica, utilizando los sistemas de obtención de imágenes más



relevantes en cada caso. Con este fin, es importante que el alumnado desarrolle la habilidad de reconocer una estructura y su situación en relación a las demás, independientemente de la vista o plano espacial en que se encuentre. Asimismo, el conocimiento anatómico de las estructuras normales debe permitirle reconocer cuándo una imagen muestra algún hallazgo inusual.

La propia naturaleza del módulo ya evidencia la necesidad de afrontar el aprendizaje de una manera teórico-práctica, y a su vez, integradora, de manera que el estudiante perciba cada elemento en el conjunto al que pertenece, anatómica y funcionalmente, así como las influencias de todos los sistemas anatómicos entre sí, para llegar a comprender las posibles repercusiones, tanto locales como generales, de una determinada disfunción orgánica.

Para una adecuada comprensión de los contenidos de este módulo, se propone una secuenciación en base a regiones anatómicas corporales, las cuales, en muchos de los casos, se corresponden con áreas asistenciales específicas en los servicios de radiología hospitalarios.

- Anatomía radiológica de la columna vertebral y de la médula espinal.

- Anatomía radiológica del sistema músculo-esquelético I: cintura escapular y extremidad superior.

- Anatomía radiológica del sistema músculo-esquelético II: cintura pélvica y extremidad inferior.

- Anatomía radiológica del macizo cráneo-facial y estructuras contenidas.

- Anatomía radiológica del cuello.

- Anatomía radiológica del tórax.

- Anatomía radiológica de la cavidad abdomino-pélvica I: aparato digestivo.

- Anatomía radiológica de la cavidad abdomino-pélvica II: sistema urogenital.

- Anatomía radiológica de la mama.

Por otra parte, se consideran como habilidades transversales a trabajar de forma indirecta a lo largo de todo el curso: la precisión, el orden y el rigor en la descripción, así como la observación, el análisis y el razonamiento lógico.

Para una adecuada adquisición de los conocimientos y habilidades que se pretenden conseguir en este módulo profesional, se hace imprescindible la utilización de distintos tipos de recursos:

- Maquetas anatómicas, para comprender la morfología y situación de las estructuras anatómicas en tres dimensiones.

- Atlas de anatomía radiológica, para poder comparar los dibujos anatómicos con imágenes radiológicas obtenidas por diferentes métodos.

- Sistemas de gestión imagen médica (PACS/RIS), para poder disponer de archivos de imagen sobre los que trabajar los distintos contenidos desde estándares de imagen médica digital.

- Casos clínicos con documentación referente a las pruebas de diagnóstico radiológico realizadas o problemas y supuestos prácticos que el estudiante debe resolver.

La radiología actual, basada en la tecnología digital y en los sistemas de información, en evolución constante, requiere, para poder desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos propuestos, de un aula tradicional dotada de un sistema de proyección de imágenes y conexión a Internet, y de un aula informatizada en la que cada estudiante tenga asignada su propia estación de trabajo.

Dentro de las actividades de aula que se pueden sugerir para trabajar los contenidos propuestos en el módulo estarían las siguientes:

- Observación e identificación de elementos anatómicos sugeridos en dibujos e imágenes.

–Comparación de imágenes obtenidas por distintos métodos, de la misma estructura anatómica.

–Observación e identificación de hallazgos patológicos en imágenes radiológicas.

–Análisis y comentario de casos clínicos, desde el punto de vista de la imagen radiológica.

–Realización de trabajos guiados, individualmente o en grupo, de ampliación o profundización sobre contenidos vistos.

–Trabajo sobre estrategias de consulta de páginas web especializadas.

Este módulo está directa y estrechamente relacionado con los módulos de Técnicas de radiología simple, Técnicas de radiología especial, Técnicas de radiografía computarizada y ecografía, Técnicas de imagen por resonancia magnética y Técnicas de imagen en medicina nuclear. Constituye por tanto, una materia troncal y fundamental para el abordaje de los restantes módulos y, por ello, exige una adecuada coordinación.

Por otra parte, también está relacionado con el módulo de Atención al paciente, debido a la necesidad de que el estudiante posea las bases fundamentales para relacionar determinados conceptos anatomo-fisiológicos con la situación clínica y el estado general del paciente que acude al servicio de radiología.

### ***Módulo Profesional: Protección radiológica***

***Código: 1348***

***Equivalencia de créditos ECTS: 9***

***Duración: 160 horas***

*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:

a) Se han seleccionado las magnitudes y las unidades empleadas en dosimetría y radioprotección.

b) Se ha descrito la detección de la radiación, basándose en los procesos de interacción de la radiación con la materia.

c) Se ha diferenciado entre la dosimetría de área o ambiental y la personal.

d) Se han seleccionado los monitores y los dosímetros más adecuados para efectuar la dosimetría.

e) Se han realizando las comprobaciones previas al uso de los monitores de radiación.

f) Se han sistematizado los procedimientos de detección y medida de la contaminación.

g) Se han efectuado medidas de radiación.

h) Se han interpretando 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:

a) Se han definido las características de los residuos radiactivos.

b) Se han clasificado los residuos radiactivos.

c) Se han justificado las diferentes opciones de gestión del material radiactivo.

d) Se han identificado los riesgos del transporte de material radiactivo.

e) Se han clasificado los bultos radiactivos y su señalización.

f) Se ha definido la documentación requerida para la eliminación de residuos.

g) 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:

a) Se han interpretado los aspectos incluidos en el programa de garantía de calidad en función del tipo de instalación.

b) Se ha interpretado la normativa española sobre calidad, específica para cada instalación.

c) Se han descrito los procedimientos del control de calidad en medicina nuclear, radioterapia y radiodiagnóstico.

d) Se han identificado los protocolos de calidad en radiodiagnóstico y en instalaciones radioactivas.

e) Se ha justificado la optimización de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos.

f) Se han definido las medidas adoptadas en 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:

a) Se ha distinguido entre accidente e incidente.

b) Se han identificado los accidentes por exposición.

c) Se han definido los accidentes por contaminación.

d) Se han descrito los planes de emergencia de cada instalación.

e) Se han identificado las emergencias en medicina nuclear.

f) Se han aplicado los protocolos en accidentes y emergencias.

g) Se ha efectuado el simulacro.

h) Se han descrito los puntos críticos de evaluación del plan de emergencia.

*Contenidos.*

Aplicación de procedimientos de detección de la radiación:

–Magnitudes y unidades radiológicas. Dosimetría. Exposición (X). Kerma. Dosis absorbida (D). Relación entre exposición y dosis absorbida en un material. Transferencia lineal de energía (LET). Relación entre actividad y kerma en aire o exposición. Radioprotección. Dosis equivalente (H). Magnitudes limitadoras. Magnitudes operacionales.

–Detección y medida de la radiación. Fundamentos físicos de la detección. Detectores de ionización gaseosa. Cámara de ionización. Contador proporcional. Contador geiger. Detectores de semiconductores. Detectores de centelleo. Cristales luminiscentes. Fotomultiplicador. Centelleo en fase líquida.

–Dosimetría de la radiación. Dosimetría ambiental y personal. Monitores y dosímetros de radiación. Dosímetros personales. Dosímetros operacionales. Monitores de tasa de exposición o de dosis. Monitores de contaminación. Detectores de neutrones. Interpretación de lecturas dosimétricas.

Interacción de las radiaciones ionizantes con el medio biológico:

–Mecanismo de acción de las radiaciones ionizantes. Acción directa. Acción indirecta.

–Interacción de la radiación a nivel molecular y celular: sobre los ácidos nucleicos y sobre otros elementos celulares.

–Lesiones a nivel celular. Radiosensibilidad. Factores que influyen en la respuesta celular.

–Efectos biológicos radioinducidos. Efectos deterministas. Efectos estocásticos: somáticos y hereditarios.

–Respuesta celular, sistémica y orgánica. Respuesta del organismo a la radiación: etapas (prodrómica, latente y manifiesta).

Aplicación de los protocolos de protección radiológica operacional:

–Protección radiológica general. Concepto de protección radiológica. Sistema de protección radiológica. Prácticas e intervenciones.

–Tipos de exposición: ocupacional, médica y público.

–Principios generales de protección radiológica: justificación, optimización y limitación.

–Medidas de protección radiológica: distancia, tiempo y blindaje.

–Organismos nacionales e internacionales relacionados con la protección radiológica.

–Descripción de la protección radiológica operacional. Objetivo de la protección radiológica. Clasificación de las personas en función de los riesgos a las radiaciones ionizantes. Límites establecidos para cada grupo. Medidas que hay que tomar en la protección operacional. Prevención de la exposición. Fuentes de radiación y riesgos. Contaminación e irradiación. Clasificación y señalización de zonas. Clasificación de los trabajadores expuestos. Evaluación de la exposición. Vigilancia del ambiente de trabajo. Vigilancia individual.

–Vigilancia sanitaria de los trabajadores expuestos.

Caracterización de las instalaciones radiactivas:

–Reglamentación sobre instalaciones radiactivas. Fuentes radiactivas encapsuladas y no encapsuladas. Clasificación de las instalaciones radiactivas y autorizaciones. Inspección de las instalaciones. Personal de las instalaciones y obligaciones. Diario de operación.

–Análisis de los riesgos radiológicos asociados al uso de fuentes no encapsuladas. Principales fuentes de riesgo de irradiación o contaminación. Vías de incorporación de radionucleidos al organismo. Principales fuentes de riesgos radiológicos en un servicio de medicina nuclear. La dispersión del material radiactivo.

–Diseño de la instalación en medicina nuclear y radiofarmacia. Consideraciones generales de diseño de las instalaciones de medicina nuclear. Distribución de zonas y accesos. Materiales y superficies. Instalaciones de ventilación y climatización. Instalación eléctrica. Sistema de protección contra incendios. Recintos de trabajo y almacenamiento de fuentes, equipos y sistemas de protección radiológica. Almacén de residuos radiactivos y sistema de evacuación de efluentes líquidos.

–Riesgos radiológicos en las instalaciones de teleterapia y braquiterapia. Riesgos radiológicos por el uso de fuentes encapsuladas.

–Diseño de las instalaciones de teleterapia y braquiterapia. Aspectos generales del diseño de instalaciones con aceleradores lineales de electrones y unidades de cobalto. Aspectos generales del diseño de las instalaciones de braquiterapia. Tipos de radiación presentes y elementos de la instalación. Cálculo de blindajes. Sistemas de seguridad para protección contra la radiación. Sistemas auxiliares.

–Características técnicas de las instalaciones de radiodiagnóstico. Requisitos particulares de protección radiológica en instalaciones de radiología intervencionista, traumatología, radiología pediátrica, equipos móviles y mamografía, entre otros.

–Normativa y legislación aplicable a las instalaciones radiactivas sanitarias.

Gestión del material radiactivo:

–Gestión de residuos radiactivos. Definición de residuo radiactivo. Clasificación de los residuos. Opciones en la gestión de los residuos. Fases de la gestión de residuos. Gestión y almacenamiento de los residuos de baja y media actividad en España.

–Transporte de material radiactivo. Reglamento para el transporte seguro de material radiactivo. Terminología. Clasificación de los materiales radiactivos. Tipos de embalajes y bultos. Categorías de los bultos y etiquetado. Documentación de transporte.

–Gestión de los residuos generados en un servicio de medicina nuclear y radiofarmacia.

–Gestión de los residuos generados en un servicio de radioterapia.

Aplicación del plan de garantía de calidad en medicina nuclear, radioterapia y radiodiagnóstico:

–Garantía de calidad en medicina nuclear. Descripción de la garantía y control de calidad en medicina nuclear. Programa de garantía de calidad. Valores de referencia para radiodiagnóstico (NRD), CE-PR-109. Mantenimiento y calibración de los distintos tipos de detectores. Atención e información a los pacientes, familiares y personal asistencial.

–Garantía de calidad en radioterapia. Descripción de la garantía y control 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. Mantenimiento y calibración de los distintos tipos de detectores. Atención e información a los pacientes, familiares y personal asistencial.

–Garantía de calidad en radiodiagnóstico. Descripción de la garantía y control de calidad en radiodiagnóstico. Programa de garantía de calidad en instalaciones de radiodiagnóstico. Control de calidad de la imagen radiográfica y relación con la dosis. Mantenimiento y calibración de los distintos tipos de detectores. Atención e información a los pacientes, familiares y personal asistencial.

–Normativa vigente sobre calidad. Medicina nuclear. Radioterapia. Radiodiagnóstico.

Aplicación de planes de emergencia en instalaciones radiactivas:

–Accidentes y planes de emergencias en medicina nuclear. Prevención de incidentes y accidentes. Actuación en incidentes. Normas de descontaminación. Plan de emergencia. Simulacros de emergencia. Evaluación del plan de emergencia.

–Accidentes y planes de emergencia en radioterapia. Incidentes y accidentes en la unidad de cobalto y aceleradores lineales. Incidentes y accidentes en braquiterapia. Plan de emergencia en teleterapia. Plan de emergencia en braquiterapia. Simulacro de emergencia. Evaluación del plan de emergencia.

#### *Orientaciones didácticas.*

Este módulo tiene por objeto capacitar y dotar al alumnado de los conocimientos teóricos y prácticos que, de forma integral, han de tener los Técnicos Superiores en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear para desempeñar las funciones de protección frente a las radiaciones ionizantes y la de gestión del material radiactivo.

Por otra parte, se consideran como habilidades transversales a trabajar de forma indirecta a lo largo de todo el curso: la precisión, el orden y el rigor en la descripción, así como la observación, el análisis y el razonamiento lógico.

Para una adecuada adquisición de los conocimientos y habilidades que se pretenden conseguir en este módulo profesional, se plantean las líneas de actuación siguientes:

- Las simulaciones de detección y medida.
- La ejecución de trabajos en equipo relacionados con la protección radiológica.
- Las simulaciones de planes de emergencias y su puesta en marcha.
- El manejo de equipos informáticos para los controles de calidad internos y externos.
- El conocimiento de las prestaciones de los equipos.

Al ser un módulo teórico-práctico se sugiere que los contenidos conceptuales se desarrollen en un aula polivalente dotada de recursos multimedia y con acceso a internet, con el objetivo de consultar páginas web que faciliten tanto la comprensión de la materia impartida como la búsqueda y análisis de información referente a los temas propuestos. Como actividad de refuerzo, teniendo en cuenta la constante evolución de los aparatos de radiología, sería conveniente la utilización de diferentes estrategias como visitas-prácticas a centros hospitalarios, charlas de expertos.

Asimismo, se propone la realización de una serie prácticas grupales en el aula-taller y/o hospitales con el objetivo de manipular los sistemas de digitalización de la imagen y simuladores de imagen. Estas prácticas, por un lado, proporcionan al alumnado una relación entre

su aprendizaje y el mundo laboral y, por otro, estimulan su capacidad de investigación en nuevas tecnologías.

Las actividades de enseñanza-aprendizaje estarán encaminadas a conseguir los conocimientos teórico- prácticos necesarios para desempeñar las funciones que estos técnicos superiores van a realizar:

–Manejar equipos de medida y detección de la radiación empleados para la dosimetría ambiental y personal.

–Colaborar en los procesos de vigilancia y control de la radiación.

–Aplicar medidas de radioprotección.

–Identificar accidentes radiológicos y aplicar planes de emergencia.

–Aplicar planes de garantía de calidad.

–La gestión de material radioactivo.

Se sugiere que, para una correcta organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, la secuenciación de los contenidos básicos se distribuya en los siguientes bloques de contenidos:

–Aplicación de procedimientos de detección de la radiación.

–Interacción de las radiaciones ionizantes con el medio biológico.

–Aplicación de los protocolos de protección radiológica operacional.

–Caracterización de las instalaciones radiactivas.

–Gestión del material radioactivo.

–Aplicación del plan de garantía de calidad en medicina nuclear, radioterapia y radio-diagnóstico.

–Aplicación de planes de emergencia en instalaciones radiactivas.

### ***Módulo Profesional: Técnicas de radiología simple***

***Código: 1349***

***Equivalencia en créditos ECTS: 8***

***Duración: 160 horas***

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Realiza la preparación de un estudio de radiografía simple, seleccionando los equipos y los materiales necesarios.

Criterios de evaluación:

a) Se ha seleccionado el equipo y los materiales según la petición del estudio radiográfico.

b) Se han elegido los receptores de imagen, de acuerdo con los procedimientos establecidos.

c) Se han aplicado los protocolos de recepción del paciente, de acuerdo con la petición del estudio.

d) Se han identificado las características psicofísicas del paciente determinantes en la exploración requerida.

e) Se ha preparado al paciente para la realización de una exploración determinada.

f) Se ha definido la información que hay que transmitir al paciente en una exploración determinada.

2. Realiza técnicas de exploración radiológica de la extremidad superior y la cintura escapular, aplicando los protocolos requeridos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha detallado la posición del paciente para la exploración requerida.

b) Se han protegido de la radiación los órganos sensibles, de acuerdo con las características de la exploración.

c) Se ha situado el tubo a la distancia adecuada, se ha centrado, angulado y colimado el haz de rayos X y se ha situado el receptor de imagen para la obtención de una imagen de calidad.

d) Se han seleccionado los valores técnicos adecuados para la exploración.

e) Se han comprobado la posición, los accesorios y los valores técnicos antes de realizar la exposición.

f) Se ha simulado la exploración.

g) Se ha capturado o revelado la imagen y se ha comprobado su calidad.

h) Se ha valorado la necesidad de repetir la exploración, de acuerdo con la calidad de la imagen obtenida.

i) Se ha acondicionado la sala de exploración, el equipo y los materiales accesorios para la realización de una nueva exploración.

3. Realiza técnicas de exploración radiológica de la extremidad inferior y la cintura pélvica, aplicando los protocolos requeridos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha detallado la posición del paciente para la exploración requerida.

b) Se han protegido de la radiación los órganos sensibles, de acuerdo con las características de la exploración.

c) Se ha situado el tubo a la distancia adecuada, se ha centrado, angulado y colimado el haz de rayos X y se ha situado el receptor de imagen para la obtención de una imagen de calidad.

d) Se han seleccionado los valores técnicos adecuados para la exploración.

e) Se han comprobado la posición, los accesorios y los valores técnicos antes de realizar la exposición.

f) Se ha simulado la exploración.

g) Se ha capturado o revelado la imagen y se ha comprobado su calidad.

h) Se ha valorado la necesidad de repetir la exploración, de acuerdo con la calidad de la imagen obtenida.

i) Se ha acondicionado la sala de exploración, el equipo y los materiales accesorios para la realización de una nueva exploración.

4. Realiza técnicas de exploración radiológica de la columna vertebral, el sacro y el coxis, aplicando los protocolos requeridos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha detallado la posición del paciente para la exploración requerida.

b) Se han protegido de la radiación los órganos sensibles, de acuerdo con las características de la exploración.

c) Se ha situado el tubo a la distancia adecuada, se ha centrado, angulado y colimado el haz de rayos X y se ha situado el receptor de imagen para la obtención de una imagen de calidad.

d) Se han seleccionado los valores técnicos adecuados para la exploración.

e) Se han comprobado la posición, los accesorios y los valores técnicos antes de realizar la exposición.

f) Se ha simulado la exploración.

g) Se ha capturado o revelado la imagen y se ha comprobado su calidad.

h) Se ha valorado la necesidad de repetir la exploración, de acuerdo con la calidad de la imagen obtenida.



i) Se ha acondicionado la sala de exploración, el equipo y los materiales accesorios para la realización de una nueva exploración.

5. Realiza técnicas de exploración radiológica de tórax óseo, visceral y abdomen, aplicando los protocolos requeridos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha detallado la posición del paciente para la exploración requerida.

b) Se han protegido de la radiación los órganos sensibles, de acuerdo con las características de la exploración.

c) Se ha situado el tubo a la distancia adecuada, se ha centrado, angulado y colimado el haz de rayos X y se ha situado el receptor de imagen para la obtención de una imagen de calidad.

d) Se han seleccionado los valores técnicos adecuados para la exploración.

e) Se han comprobado la posición, los accesorios y los valores técnicos antes de realizar la exposición.

f) Se ha simulado la exploración.

g) Se ha capturado o revelado la imagen y se ha comprobado su calidad.

h) Se ha valorado la necesidad de repetir la exploración, de acuerdo con la calidad de la imagen obtenida.

i) Se ha acondicionado la sala de exploración, el equipo y los materiales accesorios para la realización de una nueva exploración.

6. Realiza técnicas de exploración radiológica de cabeza y cuello, aplicando los protocolos requeridos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha detallado la posición del paciente para la exploración requerida.

b) Se han protegido de la radiación los órganos sensibles, de acuerdo con las características de la exploración.

c) Se ha situado el tubo a la distancia adecuada, se ha centrado, angulado y colimado el haz de rayos X y se ha situado el receptor de imagen para la obtención de una imagen de calidad.

d) Se han seleccionado los valores técnicos adecuados para la exploración.

e) Se han comprobado la posición, los accesorios y los valores técnicos antes de realizar la exposición.

f) Se ha simulado la exploración.

g) Se ha capturado o revelado la imagen y se ha comprobado su calidad.

h) Se ha valorado la necesidad de repetir la exploración, de acuerdo con la calidad de la imagen obtenida.

i) Se ha acondicionado la sala de exploración, el equipo y los materiales accesorios para la realización de una nueva exploración.

*Contenidos.*

Preparación de un estudio de radiología simple:

–Recepción del paciente para la exploración. Psicología del paciente. Habilidades personales y sociales en apoyo a la comunicación técnico-paciente. Protocolos de citación, registro e identificación. Interpretación de peticiones de exploración. Terminología anatómica. Terminología de las posiciones. Terminología de las proyecciones. Protocolos de preparación del paciente para las exploraciones. Indicaciones previas a la realización de la exploración radiográfica.

–Preparación del paciente, la sala y los materiales para la exploración. Selección de equipos y materiales para la exploración. Normas procedimentales y de protección radiológica.

Selección del receptor de imagen. Selección de la técnica radiográfica. Información al paciente antes, durante y tras la exploración.

Exploraciones radiológicas de la extremidad superior y la cintura escapular:

–Posicionamiento del paciente para la exploración y preparación de los equipos radiográficos:

- Posiciones radiográficas básicas. Proyecciones de dedos: PA, lateral, pulgar AP, PA. Mano: PA, oblicua, lateral (abanico, extensión y flexión), comparativas, comparativas oblicuas. Muñeca: PA, PA oblicua, AP oblicua, lateral, PA con desviación cubital, PA con desviación radial, Stecher, Axial túnel. Método de Gaynor-hart. Antebrazo: AP, lateral. Codo: AP, lateral. Húmero: AP, lateral, transtorácica, directa, con rayo horizontal. Hombro (húmero proximal): AP rotación externa, AP rotación interna, AP rotación neutra, AP rotación externa (con angulación), AP rotación interna (con angulación), AP rotación neutra (con angulación), Proyección transtorácica lateral: húmero traumatismo (porción proximal). Método de Lawrence. Lateral con la escápula en Y. Oblicua anterior de hombro, "hombro en y". Clavícula: clavícula AP, clavícula PA, clavícula axial AP infero -superior, clavícula axial AP superio-inferior. Articulación acromio clavicular. Articulación acromio- clavicular comparativa con carga. Articulación acromio- clavicular comparativa sin carga. Articulación acromio- clavicular unilateral. Método de Alexander. Escápula: escápula AP, escápula lateral, método de Lorenz y Lilinfield.
- Posiciones radiográficas complementarias de la extremidad superior y la cintura escapular. Muñeca. Articulación radiocarpiana. Túnel carpiano. Proyección tangencial. Codo: AP oblicua y en rotación lateral (externa) de codo, AP oblicua y en rotación medial (externa) de codo, flexión aguda de codo, flexión parcial de codo. Proyecciones latero-mediales axiales en traumatismos de codo. Método de Coyle. Proyecciones laterales de la cabeza del radio (supinación y pronación). Húmero. Húmero axial PA. Olécranon axial PA. Proyección transtorácica lateral: húmero, traumatismo (porción proximal). Método de Lawrence. Hombro y cintura escapular. Axial infero-superior (Lawrence). Axial infero-superior (West point). Axial infero-superior (Clements). Posición axial AP. Articulación del hombro. Posición axial AP. Escotadura humeral. Proyección tangencial. Método de Blackett-Healy ap. Método de Blackett-Healy. Surco intertubercular (cavidad glenoidea) (Fisk). Oblicua posterior cavidad glenoidea (grashey). Axial AP. Método de Neer. Axial AP oblicua apical de hombro (Garth). Modificación de Hobbs. Apófisis Coracoides. Metodo de Laquerriere-Perquin. Método de Stryker. Clavícula. Proyección tangencial de clavícula. Axial AP.

–Técnica radiográfica en las exploraciones de la extremidad superior y la cintura escapular:

- Técnica radiográfica (kVp y mAs) en las diferentes proyecciones. Elección del KV. Elección del mA. Elección del tiempo. Selección de rejilla. Selección del receptor de imagen. DFP. Selección de CEA. Factores que afectan a la densidad y contraste radiográfico. mAs. Tipo de registro de la imagen. Tratamiento de la imagen digital. Contraste de la película. Espesor del paciente, patología. Medios de contraste. Kv. Filtración. Radiación dispersa.
- Calidad de las imágenes obtenidas en las diferentes proyecciones. Análisis y evaluación de las radiografías teniendo en cuenta los factores de exposición, posición del paciente, posición de la región anatómica, protección del paciente, rayo central y centraje exacto, así como una correcta colimación y respiración.

Técnicas de exploración radiológica de la extremidad inferior y la cintura pélvica:

–Posicionamiento del paciente para la exploración y preparación de los equipos radiográficos:

- Posiciones radiográficas básicas. Proyecciones. Dedos del pie. Dedos AP. Dedos Oblicua. Dedos del pie Lateral. AP Pie. AP axial de pie. Oblicua medial del pie. Oblicua lateral del pie. Lateral del pie medio-lateral -latero-medial. Calcáneo: axial de calcáneo, lateral de calcáneo. Tobillo: AP de tobillo, lateral de tobillo, AP de la mortaja con rotación 15-20° de tobillo. Oblicua (rotación medial) 45.º Oblicua (rotación lateral) 45.º, lateral

(medio-lateral ó latero-medial). Pierna (tibia y peroné). AP de pierna. Oblicua AP de pierna, lateral de pierna. Rodilla: AP de rodilla, PA de rodilla, lateral de rodilla, oblicua AP rotación lateral, oblicua AP rotación medial, lateral de rodilla con rayo horizontal. Axial AP (escotadura intercondílea) Homblad. Camp-Coventry. Metodo de Becleré. Rótula: rótula PA, rótula Lateral, tangenciales de rótula(infero-superior, Hugston, Oblicua Ap). Oblicua Pa. Método de Settegast. Método de Hobbs. AP de fémur. Lateral-medio lateral de fémur parte distal. Lateral-medio lateral de fémur parte distal. Lateral-latero medial de fémur con rayo horizontal. Pelvis: AP de pelvis, axial de pelvis, lateral de pelvis. Método de Cleaves. Metodo de Cleaves modificado. Cadera ap. Metodo de Lawestein. AP Axial del estrecho superior de la pelvis. Método de Danelius-Miller. Oblicua de pelvis(alar). Oblicua acetábulo (obturatriz). AP unilateral de cadera. Axial de cadera unilateral Cleaves modificado.

- Posiciones radiográficas complementarias de la extremidad inferior y la cintura pélvica. Dedos pie. Tangencial dedos de los pies (sesamoideos). Método de Lewis y Holly. Método de Causton. Pie: método de Candel, Oblicua Pa pie, específicas del pie zambo, AP y lateral en carga de pie, bifocal en carga de pie. Calcáneo: axial dorsoplantar de calcáneo, calcáneo en carga, calcáneo oblicua lateromedial en carga, artículo subastragalina (rotación medial y lateral), artículo subastragalina axial ap. Método de Broden. Método de Isherwood. Tobillo: AP con estrés de tobillo, forzadas en varo y valgo de tobillo, AP de tobillo en carga, lateral de tobillo en carga. Rodilla: rodilla forzada valgo, rodilla L cajón anterior, rodilla L en cajón posterior, rodilla Lat. Larman, túnel intercondíleo, bilateral de rodilla en carga L, bilateral de rodilla en carga AP, Bilateral de rodilla en carga PA, Método de Kluchendorf. Fémur: AP de fémur, AP de fémur directo, lateral de fémur, lateral de fémur con rayo horizontal, medio-lateral de fémur, triple disparo. Pelvis. Método de Chassard-lapine. Método de Teufel. Método de Taylor. Modificación de Clements-Nakayama. Método de Leonard-George. Método de Fredman. Método de Hisieh. Método de Lilienfeld. Axial de Hickey. Sneider I. Sneider II. Dumlap. Lateral pura / Axial rayo horizontal. AP en ABD. AP en ADD. Coxometrías AP comp. Falso perfil. AP de sínfisis del pubis. Von Rossen. Axial de la sínfisis del pubis. AP de sínfisis del pubis semisentada.
- Técnica radiográfica en las exploraciones de la extremidad inferior y la cintura pélvica. Técnica radiográfica (kVp y mAs) en las diferentes proyecciones. Elección del KV. Elección del mA. Elección del tiempo. Selección de rejilla. Selección del receptor de imagen. DFP. Selección de CEA. Factores que afectan a la densidad y contraste radiográfico. mAs. Tipo de registro de la imagen. Tratamiento de la imagen digital. Contraste de la película. Espesor del paciente, patología. Medios de contraste. Kv. Filtración. Radiación dispersa.
- Calidad de las imágenes obtenidas en las diferentes proyecciones. Análisis y evaluación de las radiografías teniendo en cuenta los factores de exposición, posición del paciente, posición de la región anatómica, protección del paciente, rayo central y centraje exacto, así como una correcta colimación y respiración.

Técnicas de exploración radiológica de la columna vertebral, el sacro y el coxis:

–Posicionamiento del paciente para la exploración y preparación de los equipos radiográficos:

- Posiciones radiográficas básicas. Columna Cervical. Ap axial de columna cervical. Lateral de columna cervical. Oblicua axial Ap y Pa agujeros de conjunción. Ap transoral de Odontoides. Oblicua anterior y posterior de Columna Cervical. Lateral de Columna Cervical con haz horizontal. Traumatismo. Lateral Cervicotorácica C4-C3. Método de Twining. Columna Torácica. AP Columna Torácica. Lateral de Columna Torácica. Columna Lumbar. Ap Columna Lumbar. Lateral Columna Lumbar. Oblicua Ap o Pa de Columna Lumbar. AP Columna Completa. Lateral Columna Completa. L5-S1. Artículo Sacroilíacas. AP Axial y PA L5-S1 y Articulaciones Sacroilíacas. Lateral L5-S1. Oblicua Ap y Pa artículo Sacroilíacas.
- Posiciones radiográficas complementarias de la columna vertebral, el sacro y el coxis. Atlas y Axis. Atlas y Axis Ap. Atlas y Axis Lateral con rayo horizontal. Método de Fuchs.

Método de Jud. Columna cervical. Lateral de columna cervical en hiperextensión e hiperflexión. Ap o Pa para C1-C2. Columna cervical. Ap con movimiento mandibular continuo. Método de Otonello. Ap axial arco vertebral. Columna torácica. Oblicua anterior y posterior de columna torácica. Método de Kovacs. Columna lumbar. Método de Ferguson. Flexión lateral derecha o izda de columna lumbar. Proyecciones laterales hiperextensión e hiperflexión. Articulación sacroilíaca. Método de Chamberlain para articulación sacroilíaca. Sacro: Ap axial de sacro, lateral de sacro. Cóxis: axial AP de coxis, lateral de coxis.

- Técnica radiográfica en las exploraciones de la columna vertebral, el sacro y el coxis. Técnica radiográfica (kVp y mAs) en las diferentes proyecciones. Elección del KV. Elección del mA. Elección del tiempo. Selección de rejilla. Selección del receptor de imagen. DFP. Selección de CEA. Factores que afectan a la densidad y al contraste radiográfico. mAs. Tipo de registro de la imagen. Tratamiento de la imagen digital. Contraste de la película. Espesor del paciente, patología. Medios de contraste. Kv. Filtración. Radiación dispersa.
- Calidad de las imágenes obtenidas en las diferentes proyecciones. Análisis y evaluación de las radiografías teniendo en cuenta los factores de exposición, posición del paciente, posición de la región anatómica, protección del paciente, rayo central y centraje exacto, así como una correcta colimación y respiración.

Técnicas de exploración radiológica de tórax y abdomen:

–Posicionamiento del paciente para la exploración y preparación de los equipos radiográficos:

- Posiciones radiográficas básicas. Tórax: PA de Tórax. AP de Tórax. Lateral de tórax. AP Vía respiratoria superior. PA Vía respiratoria superior. Costillas: Parrilla Costal AP. Parrilla Costal Oblicua. AP de Parrilla costal flotante. Proyección AP de segmentos anteriores. Proyección AP de segmentos posteriores. Posiciones oblicuas posterior y anterior de costillas. Esternón: esternón OAD. Esternón lateral. Esternón lateral con rayo horizontal. Articulaciones esterno claviculares: PA de articulaciones esterno claviculares. OAD de articulaciones esterno claviculares. OAI de articulaciones esterno claviculares. Abdomen: Abdomen AP. Abdomen AP decúbito lateral con rayo horizontal.
- Posiciones radiográficas complementarias de tórax óseo, visceral y abdomen. Tórax: Axial AP de Tórax. Axial PA de Tórax. Méto de Fleischner. OAD de Tórax. OAI de Tórax. Decúbito lateral D I. Vértices pulmonares. Tórax lordótico. Método de Kurzbauer. Abdomen: Abdomen PA. Abdomen en bipedestación. Abdomen decúbito dorsal lateral derecho o izquierdo. Abdomen lateral. Abdomen oblicua Ap.
- Técnica radiográfica en las exploraciones de tórax óseo, visceral y abdomen. Técnica radiográfica (kVp y mAs) en las diferentes proyecciones. Elección del KV. Elección del mA. Elección del tiempo. Selección de rejilla. Selección del receptor de imagen. DFP. Selección de CEA. Factores que afectan a la densidad y al contraste radiográfico. mAs. Tipo de registro de la imagen. Tratamiento de la imagen digital. Contraste de la película. Espesor del paciente, patología. Medios de contraste. Kv. Filtración. Radiación dispersa.
- Calidad de las imágenes obtenidas en las diferentes proyecciones. Análisis y evaluación de las radiografías teniendo en cuenta los factores de exposición, posición del paciente, posición de la región anatómica, protección del paciente, rayo central y centraje exacto, así como una correcta colimación y respiración.

Técnicas de exploración radiológica de la cabeza y el cuello:

–Posicionamiento del paciente para la exploración y preparación de los equipos radiográficos:

- Posiciones radiográficas básicas. Craneo: Ap Axial de Cráneo. Towne. Pa de Cráneo. Shuller II. Pa Axial. Método de Caldwell. Mahoney y variantes. Lateral derecha o izda de Cráneo. Senos: Senos paranasales. Waters. Senos paranasales. Waters variante boca abierta. PA de senos. Caldwell. Lateral derecha o izda de senos. Silla turca: Ap

Axial de silla turca. Lateral derecha o izda de silla turca. Huesos faciales: Lateral de huesos faciales. Huesos faciales parietoacantial. Ap Axial huesos faciales. Huesos nasales lateral. Arcos Cigomáticos: Arcos cigomáticos. Submentovértice. Arcos cigomáticos. Oblicua tangencial. Arcos cigomáticos. AP Axial. Mandíbula: Mandíbula Axialateral Oblicua. Mandíbula Pa Axial. Mandíbula Ap Axial.

- Posiciones radiográficas complementarias de la cabeza y el cuello. Cráneo: Base de Cráneo. Submentoverical. Hirtz. Método de Haas. Base de cráneo. Verticosubmentoniana. Método de Lysholm. Agujero Óptico: Método de Rhese. Conducto Óptico. Hendidura Esfenoidal: Hendidura Esfenoidal. Órbita. Fisuras Orbitarias. Lateral órbita. Huesos faciales: Huesos faciales parietoacantial modificada. Huesos nasales tangencial superoinferor. ATM. Artículo Temporomandibular Ap Axial. Artículo Temporomandibular Oblicua Axialateral. Método de Law modificado. Artículo Temporomandibular Axialateral. Método de Shuller.
- Técnica radiográfica en las exploraciones de la cabeza y el cuello. Técnica radiográfica (kVp y mAs) en las diferentes proyecciones. Elección del KV. Elección del mA. Elección del tiempo. Selección de rejilla. Selección del receptor de imagen. DFP. Selección de CEA. Factores que afectan a la densidad y al contraste radiográfico. mAs. Tipo de registro de la imagen. Tratamiento de la imagen digital. Contraste de la película. Espesor del paciente, patología. Medios de contraste. Kv. Filtración. Radiación dispersa.
- Calidad de las imágenes obtenidas en las diferentes proyecciones. Análisis y evaluación de las radiografías teniendo en cuenta los factores de exposición, posición del paciente, posición de la región anatómica, protección del paciente, rayo central y centrado exacto, así como una correcta colimación y respiración.

#### *Orientaciones didácticas.*

El módulo de Técnicas en radiología simple tiene como objetivo capacitar al alumnado en la realización de exploraciones radiográficas simples teniendo en cuenta las características anatomofuncionales del paciente, con el fin de obtener registros gráficos adecuados para su estudio clínico, aplicando los procedimientos técnicos necesarios y manejando con destreza los materiales y equipos.

Al finalizar este módulo, el alumnado debe ser capaz de adquirir las competencias necesarias para seleccionar los protocolos de recepción y preparación de los pacientes para las exploraciones, interpretar y gestionar las peticiones de exploración solicitadas así como ejecutar las proyecciones necesarias en función del tipo de estudio y aplicar la técnica radiográfica óptima en función de la zona anatómica, tanto desde el punto de vista de la calidad de imagen como de la protección del paciente. Asimismo, deberá seleccionar el sistema y material de registro, y almacenamiento y transmisión de la imagen médica dependiendo del protocolo establecido.

Por último, deberá ser capaz de realizar el proceso de digitalización de la imagen siguiendo los protocolos normalizados hasta la obtención de una imagen diagnóstica de calidad.

El proceso de enseñanza- aprendizaje de este módulo se realizará de forma teórico-práctica, dada la propia naturaleza del módulo, de manera que el alumno comprenda y asimile el proceso para, posteriormente, realizar la ejecución de cada exploración con mayor habilidad. Por tanto, la secuenciación de los contenidos básicos se distribuye en las siguientes unidades formativas:

- Preparación de un estudio de radiología simple.
- Exploraciones radiológicas de la extremidad superior y la cintura escapular.
- Exploraciones radiológicas de la extremidad inferior y la cintura pélvica.
- Exploraciones radiológicas de la columna vertebral, el sacro y el coxis.
- Exploraciones radiológicas de tórax y abdomen.
- Exploraciones radiológicas de la cabeza y cuello.

La primera unidad formativa agruparía los aspectos básicos y generales que inician al alumno en el conocimiento sobre conceptos de atención al paciente, con el fin de que sea capaz de desarrollar la habilidad de recibir y tratar al paciente que acude al servicio de radiología de forma profesional, relacionando la patología que presente con el estado clínico y psicológico del mismo.

En las siguientes unidades formativas se sugiere profundizar en los contenidos específicos de cada una de ellas, proponiendo para una mejor asimilación de dichos contenidos realizar unas sesiones teóricas que expliquen previamente el procedimiento de cada proyección desde el punto de vista anatómico y radiológico.

Para una adecuada adquisición de los conocimientos y habilidades que se pretenden conseguir en este módulo profesional, es imprescindible la utilización de diferentes recursos:

–Manuales de técnicas radiológicas y atlas de anatomía que ayuden a la comprensión tanto del procedimiento radiológico como de la anatomía, con el fin de que relacionen aspectos anatomo-fisiológicos para obtener un registro radiográfico óptimo.

–Sistemas de gestión de imagen (PACS/ RIS) con el objetivo de que, por una parte el alumno desarrolle la habilidad de discriminar imágenes patológicas de las que no lo son y, por otra, que puedan trabajar los variados contenidos y conceptos médicos a partir de estándares de imagen digital.

–Supuestos prácticos que fomenten el análisis y razonamiento lógico.

Al ser un módulo teórico-práctico se sugiere que los contenidos conceptuales se desarrollen en un aula polivalente dotada de recursos multimedia y con acceso a internet, que promueva tanto la comprensión de la materia impartida como la búsqueda y análisis de información referente a los temas propuestos.

Para la consecución de resultados de enseñanza-aprendizaje se proponen, entre otras, las siguientes actividades:

–Identificar los procedimientos de puesta en marcha de los diferentes tipos de equipos que estructuran la sala de exploraciones radiológicas.

–Explicar y relacionar los elementos que conforman el tubo de Rx con la generación y control de radiación x.

–Identificar los dispositivos adicionales y sus características en función de su utilidad.

–Describir el procedimiento de digitalización de la imagen.

–Identificar los dispositivos de la consola del ordenador del aparato de Rx en relación a su funcionamiento y características especiales de uso.

–Establecer según el tipo de prescripción médica la técnica radiológica más adecuada y clasificarla en función de equipo que precisa.

–Seleccionar y adaptar los parámetros de control de los equipos de diagnóstico en función de la zona anatómica y tipo de prueba solicitada.

–Seleccionar el sistema y material de registro en función de los equipos y exploración radiológica.

–Explicar el proceso de generación de la imagen radiológica.

–Explicar los criterios técnicos que influyen en la calidad de un registro radiográfico.

–Describir las características técnicas de los equipos de radioscopia, describiendo sus componentes y enunciando la función que cumplen en el proceso de obtención de imágenes en movimiento.

–Describir las diferentes fases de los procesos de tratamiento de la imagen tanto convencional como digitalizada.

–Realizar el proceso de digitalización de la imagen siguiendo los pasos establecidos hasta la obtención de una imagen diagnóstica de calidad.

–Relacionar los componentes funcionales de un sistema digital.

–Definir la terminología radiológica referida a los diferentes temas explicados en el aula.

–Analizar las aplicaciones más usuales de los distintos tipos de software identificando el más adecuado en función del equipo a utilizar y exploración a realizar.

–Identificar, a partir de la prescripción, el tipo de técnica y clasificarlas en función del tipo de equipo que precisa.

–Seleccionar los equipos en función de la prueba.

–Seleccionar los materiales accesorios que se precisan en función del tipo de técnica y proyección solicitada.

–Realizar una ficha o informe sobre los requisitos de preparación inicial del paciente en función de la exploración radiológica que se ha propuesto, así como determinar el procedimiento de obtención del registro de imagen de dicha exploración.

–Seleccionar el tipo de receptor de imagen en función de la zona anatómica y tipo de proyección.

–Marcar e identificar unívocamente las radiografías.

Como actividad de refuerzo, teniendo en cuenta la constante evolución de los aparatos de radiología, sería conveniente la utilización de diferentes estrategias, como realizar unas prácticas en centros hospitalarios de forma tutorizada. Por un lado, estas prácticas proporcionan al alumnado una relación entre su aprendizaje y el mundo laboral y, por otro, estimulan su capacidad de investigación en nuevas tecnologías. Asimismo, se pueden proponer charlas de expertos y demostraciones en el aula-taller.

El módulo profesional Técnicas en radiología simple guarda una estrecha relación con el módulo de Fundamentos físicos y equipos, Anatomía radiológica, Atención al paciente y Protección radiológica, todos impartidos en primer curso. En Fundamentos físicos y equipos se desarrollan todos los contenidos de base relativos a conceptos iniciales de radiación y ondas, los equipos de radiología convencional, tomografía computarizada, resonancia magnética y ultrasonidos, así como el procesado y tratamiento de las imágenes obtenidas, conceptos todos ellos imprescindibles para la selección y ejecución de las técnicas radiográficas desarrolladas más adecuadas en cada estudio.

En Anatomía radiológica se desarrollan conceptos integradores entre órganos y sistemas de todo el cuerpo, mientras que Atención al paciente aporta conceptos sobre la asistencia integral del paciente.

También existe una importante relación con el módulo Técnicas de radiología especial en cuanto al equipo, calidad de las imágenes y procedimiento de digitalización de las mismas así como con el módulo Protección radiológica, donde se imparten contenidos sobre magnitudes y unidades radiológicas y la interacción de las radiaciones ionizantes con medios biológicos. Por tanto, sería recomendable que el profesorado que imparte estos módulos pudiera temporalizar los contenidos y diseñar actividades conjuntas para obtener el máximo rendimiento de esta interrelación.

### ***Módulo Profesional: Técnicas de radiología especial***

***Código: 1350***

***Equivalencia en créditos ECTS: 6***

***Duración: 60 horas***

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Describe la realización de exploraciones radiológicas del aparato digestivo, utilizando los protocolos establecidos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha preparado el equipo y el material necesario para la exploración requerida.

- b) Se ha definido la información y el procedimiento de preparación del paciente.
- c) Se ha preparado el material de contraste requerido por la exploración.
- d) Se han identificado las medidas de protección en las exploraciones digestivas.
- e) Se han simulado las exploraciones del tracto digestivo alto.
- f) Se han simulado las exploraciones del tracto gastrointestinal medio y bajo.
- g) Se han simulado las exploraciones de las glándulas digestivas.
- h) Se ha valorado la calidad de las imágenes obtenidas y se han aplicado las técnicas de postprocesado en las imágenes digitalizadas.

2. Describe la realización de exploraciones radiológicas del sistema genito-urinario, utilizando los protocolos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha preparado el equipo y el material necesario para la exploración requerida.
- b) Se ha definido la información y el procedimiento de preparación del paciente.
- c) Se ha preparado el material de contraste requerido por la exploración.
- d) Se han identificado las medidas de protección en las exploraciones del aparato excretor.
- e) Se han simulado las exploraciones urográficas intravenosas.
- f) Se han simulado las exploraciones retrógradas del aparato excretor.
- g) Se han simulado las exploraciones histerosalpingográficas.
- h) Se ha valorado la calidad de las imágenes obtenidas y se han aplicado las técnicas de postprocesado en las imágenes digitalizadas.

3. Obtiene imágenes radiológicas del sistema vascular, de procedimientos intervencionistas y de toma de muestras, utilizando protocolos de exploración.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha preparado el equipo y el material necesario para la exploración requerida.
- b) Se ha definido la información y el procedimiento de preparación del paciente.
- c) Se ha preparado el equipo y el material de contraste requerido por la exploración.
- d) Se han identificado las medidas de protección en las exploraciones vasculares e intervencionistas.
- e) Se han reconocido y seleccionado los materiales necesarios para la realización de técnicas intervencionistas vasculares y no vasculares.
- f) Se han simulado exploraciones en estudios angiográficos y linfografías.
- g) Se han simulado exploraciones en procedimientos intervencionistas vasculares y no vasculares.
- h) Se ha definido e identificado el uso de técnicas de imagen para la obtención de biopsias en diferentes órganos.
- i) Se ha valorado la calidad de las imágenes obtenidas y se han aplicado las técnicas de postprocesado en las imágenes digitalizadas.

4. Realiza mamografías utilizando los protocolos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha justificado el uso de radiaciones ionizantes en la exploración del tejido mamario.
- b) Se ha definido la información y el procedimiento de preparación del paciente.
- c) Se ha descrito la estructura del mamógrafo y las salas de exploración.



d) Se han establecido las características técnicas de las exploraciones y de los materiales accesorios.

e) Se ha preparado el equipo y el material necesario para la exploración requerida.

f) Se ha definido la información y el procedimiento de preparación del paciente.

g) Se han simulado las proyecciones mamográficas.

h) Se han identificado los procedimientos de marcaje prequirúrgico y de toma de muestras para una biopsia.

i) Se ha valorado la calidad de las imágenes obtenidas y se han aplicado las técnicas de postprocesado en las imágenes digitalizadas.

5. Realiza exploraciones radiológicas intraorales y ortopantomográficas, utilizando protocolos establecidos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los componentes de los equipos radiológicos para exploraciones intraorales.

b) Se han seleccionado los materiales necesarios para exploraciones intraorales.

c) Se han simulado proyecciones intraorales.

d) Se han revelado placas dentales, se ha realizado el procesado de imágenes digitales intraorales y se ha valorado su calidad.

e) Se han identificado los componentes del ortopantomógrafo.

f) Se han seleccionado y preparado los materiales necesarios para las exploraciones mediante ortopantomografía.

g) Se ha valorado la calidad de las imágenes de ortopantomografía y se han aplicado técnicas de postprocesado en las imágenes digitalizadas.

6. Realiza exploraciones radiológicas mediante equipos portátiles y equipos móviles quirúrgicos, utilizando protocolos establecidos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los componentes y los accesorios de los equipos radiológicos portátiles y de los equipos radioscópicos móviles de uso quirúrgico.

b) Se ha comprobado la carga y la operatividad de los equipos radiológicos portátiles y de los equipos radioscópicos móviles de uso quirúrgico.

c) Se han identificado las medidas de protección en las exploraciones con equipos portátiles y arcos quirúrgicos.

d) Se han identificado los factores técnicos y materiales que afectan a la calidad de la imagen en radiología portátil y de quirófano.

e) Se han simulado proyecciones de diferentes zonas anatómicas con equipos portátiles.

f) Se ha identificado la estructura de un quirófano, valorando la importancia de la esterilización e identificando las funciones de cada componente del equipo quirúrgico.

g) Se han simulado proyecciones utilizando un arco en C.

h) Se ha valorado la calidad de las imágenes de radiología portátil y quirúrgica, y se han aplicado técnicas de postprocesado en las imágenes digitalizadas.

7. Realiza densitometrías óseas utilizando protocolos establecidos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha justificado el uso de la densitometría en la valoración de los riesgos derivados de la pérdida de masa ósea.

b) Se han identificado las localizaciones anatómicas para la valoración de la densidad ósea.

- c) Se han caracterizado los equipos densitométricos que utilizan radiación X.
- d) Se ha simulado el posicionamiento del paciente y la obtención de imágenes para la valoración densitométrica en las diferentes localizaciones anatómicas.
- e) Se han calculado los parámetros de masa ósea y el contenido mineral óseo.
- f) Se han calculado los valores T-score y Z-score en diferentes localizaciones anatómicas.
- g) Se han reconocido en las imágenes los artefactos que pueden afectar a las valoraciones densitométricas.
- h) Se han aplicado los métodos de protección radiológica y de control de calidad en las exploraciones densitométricas.

### *Contenidos.*

#### Exploraciones radiológicas del aparato digestivo:

- Equipamiento radiográfico-fluoroscópico para exploraciones digestivas.
- Información al paciente de los procedimientos de exploración.
- Protección durante los estudios digestivos.
- Características biotípicas del paciente en los estudios digestivos.
- Contrastes digestivos. Contrastes radioopacos. Contrastes baritados. Contraindicaciones. Contrastes yodados hidrosolubles. Contrastes negativos. Doble contraste.
- Procedimientos radiográficos del tracto esofágico y gastrointestinal alto. Esofagografía. Indicaciones y preparación del paciente. Proyecciones de esófago. Radioscopia y radiografía post-fluoroscopia. Esófago distal, estómago y duodeno. Indicaciones y preparación del paciente. Proyecciones tracto esofágico distal y gastroduodenal. Radioscopia y radiografía post-fluoroscopia.
- Procedimientos radiográficos del tracto gastrointestinal bajo. Tránsito baritado del intestino delgado. Indicaciones y contraindicaciones. Procedimientos de estudios del intestino delgado, materiales y preparación del paciente. Tránsito intestino delgado. Proyecciones intestino delgado. Radioscopia y radiografía post-fluoroscopia. Intestino grueso y recto. Indicaciones y contraindicaciones. Enema baritado. Material y preparación del paciente. Defecograma. Proyecciones tracto gastrointestinal bajo. Radioscopia y radiografía post-fluoroscopia.
- Estudios del árbol biliar, vesícula y páncreas. Indicaciones de los estudios de glándulas anexas. Preparación del paciente y materiales. Procedimientos radiográficos. Proyecciones de glándulas anexas. Radioscopia y radiografía post-fluoroscopia.
- Estudio de las glándulas salivales. Protocolo de contraste. Indicaciones, contraindicaciones y reacciones adversas. Proyecciones de glándulas salivales. Radioscopia y radiografía post-fluoroscopia.

#### Exploraciones radiológicas del sistema génito-urinario:

- Equipamiento radiográfico-fluoroscópico para exploraciones génito-urinarias.
- Información al paciente de los procedimientos de exploración.
- Protección durante los estudios del sistema génito-urinario.
- Contrastes en estudios del aparato excretor. Vías de administración.
- Aparato excretor y procedimientos radiográficos básicos. Urografía intravenosa. Preparación del paciente y protocolo de aplicación de contraste. Proyecciones en UIV. Radioscopia y radiografía post-fluoroscopia. Urografía y cistografía retrógradas. Preparación del paciente y protocolo de aplicación de contraste. Proyecciones en urografía y cistografías retrógradas. Cistouretrografía posmiccional. Radioscopia y radiografía post-fluoroscopia.
- Histerosalpingografía. Preparación del paciente y protocolo de aplicación de contraste. Proyecciones en histerosalpingografía. Radioscopia y radiografía post-fluoroscopia.

Obtención de imágenes radiológicas del sistema vascular:

–Procedimientos vasculares, intervencionistas y biopsias.

–Radiología intervencionista del aparato cardiocirculatorio. Equipos radioscópicos- radiográficos. Angiografía de sustracción digital. Procedimientos radiográficos e intervencionistas en el sistema circulatorio. Técnicas y materiales para el acceso vascular. Medios de contraste. Inyectores. Catéteres. Exploraciones angiográficas. Angiografía cerebral. Indicaciones y tipos. Angiografía torácica y pulmonar Indicaciones y tipos. Angiocardiografía. Indicaciones y tipos. Angiografía abdominal. Indicaciones y tipos. Angiografía periférica. Indicaciones y tipos. Linfografía.

–Procedimientos intervencionistas vasculares. Embolización. Angioplastias y colocación de endoprótesis. Injertos-stents. Otros procedimientos vasculares.

–Procedimientos radiográficos intervencionistas no vasculares. Vertebroplastia. Endoprótesis en colon. Nefrostomía. Otros procedimientos intervencionistas no vasculares.

–Biopsia guiada por imagen.

Realización de mamografías:

–Desarrollo histórico de la mamografía.

–Indicaciones y contraindicaciones.

–Screening de mama.

–Mamógrafos. Tubos, colimadores, rejillas y exposímetros. Dispositivos de compresión. Factores técnicos en mamografía. Dispositivos estereotáxicos. Receptores de imagen. Mamografía digital.

–Información a la paciente de los procedimientos de exploración.

–Posiciones y proyecciones radiográficas de la mama. Proyecciones básicas. Proyecciones complementarias.

–Procedimientos intervencionistas en mamografía. Punción aspiración con aguja fina (PAAF). Biopsia con aguja gruesa (BAG). Marcaje prequirúrgico.

–Control de calidad en mamografía.

–Galactografía. Materiales y técnica.

Exploración radiológica intraorales y ortopantomográficas:

–Técnicas radiográficas intraorales. Equipos diagnósticos intraorales. Revelado de película intraoral. Procesamiento digital de imagen dental intraoral. Proyecciones periapicales, de aleta de mordida y oclusales. Calidad de la imagen en radiología intraoral.

–Ortopantomografía. Equipamiento ortopantomográfico. Estructura del equipo, tubo posicionadores y control de exposición. Receptores de imagen convencional y digital.

–Calidad de la imagen en ortopantomografía.

Exploraciones radiológicas con equipos portátiles y móviles:

–Equipos portátiles. Estructura y manejo de equipos portátiles. Carga y mantenimiento. Posicionamiento, centraje, angulación y uso de accesorios. Protección radiológica en radiología portátil. Proyecciones.

–Equipos de fluoroscopia con brazo en C. Estructura y manejo de arcos quirúrgicos en C. Posicionamiento, centraje y angulación. Estructura de quirófanos. El equipo quirúrgico. Esterilidad y protección radiológica en el quirófano.

–Calidad y postprocesado de imágenes portátiles y quirúrgicas.

Densitometría ósea:

–Fundamentos.

–Indicaciones.

–Técnicas densitométricas. Absorciometría fotónica simple (SPA). Absorciometría fotónica dual (DPA). Absorciometría radiológica simple (SXA). Absorciometría de doble energía de rayos X (DXA). Tomografía cuantitativa computarizada (QCT). Densitometría por ultrasonidos (BUA).

–Localización esquelética de las exploraciones densitométricas. Extremidad superior. Extremidad inferior y cadera. Columna vertebral.

–Valoración densitométrica cuantitativa. BMD (masa ósea) y BMC (contenido mineral óseo). T-score. Z-score. Software de valoración densitométrica.

–Artefactos en densitometría.

–Control de calidad y protección radiológica en densitometría.

#### *Orientaciones didácticas.*

Este módulo tiene por objeto capacitar y dotar al alumnado de conocimientos teóricos y prácticos en relación a los equipos de radiología especial: telemandos, mamógrafos, equipos radioscópicos y fluoroscópicos móviles y portátiles, equipos dentales, ortopantomógrafos y densitómetros óseos.

Por otra parte, se consideran como habilidades transversales a trabajar de forma indirecta a lo largo de todo el curso: la precisión, el orden y el rigor en la descripción, así como la observación, el análisis y el razonamiento lógico.

Para una adecuada adquisición de los conocimientos y habilidades que se pretenden conseguir en este módulo profesional, se plantean las líneas de actuación siguientes:

–La selección de equipos y materiales adecuados.

–El adecuado trato al paciente y su posicionamiento.

–El desarrollo de los protocolos de cada estudio radiológico.

–La colaboración en equipos de trabajo en exploraciones intervencionistas y quirúrgicas.

–El ajuste de la calidad de las imágenes obtenidas.

Al ser un módulo teórico-práctico se sugiere que los contenidos conceptuales se desarrollen en un aula polivalente dotada de recursos multimedia y con acceso a internet, con el objetivo de consultar páginas web que faciliten tanto la comprensión de la materia impartida como la búsqueda y análisis de información referente a los temas propuestos. Como actividad de refuerzo, teniendo en cuenta la constante evolución de los aparatos de radiología especial, sería conveniente la utilización de diferentes estrategias como visitas-prácticas a centros hospitalarios, charlas de expertos, etc.

Asimismo, se propone la realización de una serie prácticas grupales en el aula-taller y/o hospitales con el objetivo de manipular los sistemas de digitalización de la imagen y simuladores de imagen. Estas prácticas proporcionan al alumnado, por un lado, una relación entre su aprendizaje y el mundo laboral y, por otro, estimulan su capacidad de investigación en nuevas tecnologías.

Se sugiere que, para una correcta organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, la secuenciación de los contenidos básicos se distribuya en los siguientes bloques de contenidos:

–Exploraciones radiológicas del aparato digestivo.

–Exploraciones radiológicas del sistema génito-urinario.

–Obtención de imágenes radiológicas del sistema vascular.

–Realización de mamografías.

–Exploración radiológica intraorales y ortopantomográficas.

–Exploraciones radiológicas con equipos portátiles y móviles.

–Densitometría ósea.

Las actividades de enseñanza-aprendizaje estarán encaminadas a conseguir los conocimientos teórico-prácticos necesarios para desempeñar las funciones que estos técnicos superiores van a realizar:

- Seleccionar equipos y materiales.
- Asistir a pacientes, según protocolos de la unidad, en salas de radiología especial.
- Desarrollar protocolos de exploración con equipos de radiología especial.
- Obtener imágenes analógicas de calidad diagnóstica.
- Postprocesar las imágenes digitales.

***Módulo profesional: Inglés I***

***Código: NA01***

***Duración: 60 horas***

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Comprende textos sencillos en inglés redactados en un lenguaje habitual, sobre asuntos cotidianos de su interés, con un aceptable grado de independencia que le permite extraer información relevante de carácter general o específico.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha localizado y comprendido la idea general o una información de interés concreta en un texto relativo a asuntos ordinarios.
- b) Se ha aplicado la técnica de lectura adecuada a los distintos textos de uso cotidiano y a la finalidad de la lectura, para localizar información relevante.
- c) Se han extraído datos e informaciones necesarias para realizar una tarea específica a partir de distintas partes de un texto o de textos diferentes de uso ordinario, o de otras fuentes específicas si se emplea la ayuda del diccionario.
- d) Se ha extrapolado el significado de palabras desconocidas por el contexto en temas relacionados con sus intereses o con temas no habituales.
- e) Se han interpretado con exactitud instrucciones sencillas referentes al manejo de un aparato o equipo.
- f) Se han aplicado criterios de contextualización y de coherencia en la selección de la información procedente de las herramientas de traducción.

2. Comprende las principales ideas de una información oral emitida en inglés sobre temas de su interés o de las actividades de la vida cotidiana, en situaciones de comunicación presencial y no presencial, cuando sus interlocutores emiten un discurso claro y con lentitud.

Criterios de evaluación:

- a) Se han comprendido en su integridad los mensajes cortos, como avisos, advertencias o anuncios, siempre que no exista gran distorsión provocada por sonidos ambientales.
- b) Se han identificado con precisión datos y hechos concretos relacionados con elementos predecibles de su actividad, tales como números, cantidades y tiempos.
- c) Se ha identificado el tema de conversación entre hablantes nativos cuando esta se produce con claridad y en lenguaje estándar.
- d) Se ha interpretado sin dificultad el discurso que se le dirige con claridad, relacionado con sus actividades cotidianas, si tiene ocasión de pedir, ocasionalmente, que le repitan o reformulen lo que le dicen.
- e) Se han identificado los elementos esenciales de las informaciones contenidas en discursos grabados o comunicaciones no presenciales referidas a asuntos cotidianos previsibles, si el discurso se ha formulado con claridad y lentitud.

3. Cumplimenta en inglés documentos y redacta cartas, mensajes o instrucciones relacionados con su ámbito de interés, con la cohesión y coherencia requeridas para una comunicación eficaz.

Criterios de evaluación:

a) Se han cumplimentado con corrección y empleando la terminología específica, formularios, informes breves y otro tipo de documentos normalizados o rutinarios.

b) Se han redactado cartas, faxes, correos electrónicos, notas e informes sencillos y detallados de acuerdo con las convenciones apropiadas para estos textos.

c) Se han resumido con fiabilidad informaciones procedentes de revistas, folletos, Internet y otras fuentes, sobre asuntos rutinarios, pudiendo utilizar las palabras y la ordenación de los textos originales para generar textos breves o resúmenes coherentes en un formato convencional.

d) Se han redactado cartas, descripciones y otros escritos sobre temas generales o de interés personal que incluyan datos, opiniones personales o sentimientos, con razonable nivel de detalle y precisión.

e) Se han elaborado todos los documentos propios de su actividad con una corrección razonable en los elementos gramaticales básicos, en los signos de puntuación y en la ortografía de palabras habituales, con una estructura coherente y cohesionada, y empleando un vocabulario suficiente para expresarse sobre la mayoría de los temas de su interés en la vida ordinaria.

f) Se han tenido en cuenta las características socioculturales del destinatario y el contexto en el que se produce la comunicación en la producción de los documentos escritos.

g) Se han aplicado criterios de contextualización y de coherencia en la selección de la información procedente de las herramientas de traducción.

4. Se expresa oralmente con razonable fluidez y claridad sobre temas de la vida cotidiana, en situaciones de comunicación interpersonal presencial o a distancia empleando palabras y expresiones sencillas.

Criterios de evaluación:

a) Se ha expresado el discurso con una entonación adecuada y una pronunciación clara y comprensible aunque sea evidente el acento extranjero y los interlocutores puedan pedir, ocasionalmente, repeticiones.

b) Se han realizado descripciones o narraciones de hechos o acontecimientos no previstos de antemano con un nivel de detalle suficiente para su correcta comprensión.

c) Se han empleado circunloquios para salvar dificultades con el vocabulario.

d) Se ha expresado con precisión, empleando un vocabulario suficiente y frases sencillas relativamente estandarizadas, cuando transmite información relativa a cantidades, números, características y hechos relacionados con su campo profesional.

e) Se ha adecuado la expresión oral en inglés a la situación comunicativa, incluyendo los elementos requeridos de comunicación no verbal.

5. Se comunica oralmente en inglés con otros interlocutores manteniendo un intercambio sencillo y directo sobre asuntos cotidianos de su interés.

Criterios de evaluación:

a) Se han iniciado, mantenido y terminado conversaciones presenciales sencillas sobre temas de interés personal.

b) Se ha participado sin dificultad en intercambios verbales breves sobre situaciones rutinarias en las que se abordan temas conocidos.

c) Se han requerido ocasionalmente aclaraciones o repeticiones de alguna parte del discurso emitido por los interlocutores cuando se refiere a situaciones predecibles.

d) Se han empleado las convenciones adecuadas para entablar o finalizar conversaciones de manera adecuada al contexto comunicativo.

e) Se ha ajustado la interacción oral, incluyendo el lenguaje no verbal, al medio de comunicación (presencial o no presencial), a la situación comunicativa (formal o informal) y a las características socioculturales del interlocutor.

f) Se ha manifestado una riqueza de vocabulario suficiente para expresarse en torno a las situaciones rutinarias de interacción social en su ámbito profesional.

### *Contenidos.*

#### Contenidos léxicos:

–Vocabulario y terminología referente a la vida cotidiana, con especial referencia a: viajes y turismo (medios de transporte, alojamiento, ...), ocio, sentimientos personales, rutinas y hábitos de vida, vestido, alimentación, vivienda, compras, salud, el mundo del trabajo, medios de comunicación, instalaciones y servicios de acceso público ...

–Vocabulario y terminología básica del campo profesional.

#### Contenidos gramaticales:

–Los distintos tiempos verbales.

–Formación de palabras.

–Preposiciones, conjunciones y adverbios.

–Verbos auxiliares y modales.

–Oraciones de relativo.

–Elementos de coherencia y cohesión: conectores.

–La voz pasiva. El lenguaje técnico-científico.

–Condicionales.

–Estilo indirecto.

#### Contenidos funcionales:

–Saludar y despedirse en situaciones sociales habituales.

–Formular y responder preguntas para obtener o dar información general, pedir datos, etc.

–Escuchar e identificar información relevante en explicaciones y presentaciones sobre temas de interés personal, tomando notas o resúmenes.

–Comparar y contrastar; ventajas e inconvenientes.

–Mostrar acuerdo y desacuerdo.

–Expresar intenciones y planes.

–Expresar gustos y preferencias.

–Expresar sugerencias, recomendaciones, quejas y obligaciones.

–Manifestar opiniones sobre temas de interés personal y apoyarlas con argumentos.

–Describir personas y narrar hechos.

–Especular acerca del pasado y el futuro. Formular hipótesis.

–Identificar con rapidez el tema general de un texto.

–Localizar con precisión detalles específicos de un texto e inferir significado no explícito.

–Planificar y resumir por escrito informaciones de uno o varios documentos extensos de tipo genérico.

–Elaborar textos coherentes que proporcionen información u opinión.

- Cumplimentar formularios o documentos de uso habitual.
- Adecuar el formato y la estructura para organizar textos escritos (informes, instrucciones, correo electrónico ...) con objetivos diferentes.
- Utilizar con soltura diccionarios u otros materiales de referencia, incluyendo los medios electrónicos, para encontrar el significado adecuado a cada contexto de palabras desconocidas.
- Presentar oralmente informaciones e ideas en una secuencia lógica.
- Hacer y responder a llamadas telefónicas. Dejar y recoger mensajes.
- Transmitir palabras de otra persona: órdenes, instrucciones, preguntas, peticiones ...
- Expresar oralmente con corrección hechos, explicaciones, instrucciones y descripciones relacionadas con la vida diaria.
- Acomodar el estilo comunicativo al destinatario, el contexto y el objetivo de la comunicación.
- Utilizar estrategias de comunicación no verbal para reforzar la interacción oral.

#### Contenidos socioprofesionales:

- Identificar y analizar las normas, protocolos y hábitos básicos que rigen las relaciones humanas y socioprofesionales propias de los países de donde proceden los clientes y/o los profesionales con quienes se comunica.
- Identificar y aplicar las pautas de comportamiento para interactuar en inglés, teniendo especialmente en cuenta las convenciones de cortesía en uso en el ámbito de Internet.
- Curiosidad, respeto y actitud abierta hacia otras formas de cultura y hacia las personas que la integran.
- Disposición para el trabajo en pares y grupos, y en entornos multidisciplinares.

#### *Orientaciones didácticas.*

El módulo profesional obligatorio Inglés I tiene como objetivo fundamental reforzar la competencia lingüística del alumnado, haciendo especial hincapié en las destrezas que le permitan desenvolverse con comodidad en las situaciones comunicativas habituales de la vida ordinaria y profesional.

Diversos estudios europeos referentes a las necesidades manifestadas por los trabajadores respecto al empleo del idioma en situaciones relacionadas con su actividad laboral ponen de manifiesto que dichas necesidades deben atender, primeramente, a interacciones sociales no estrictamente profesionales, por lo que el enfoque de este módulo, más que dirigido a la formación del alumnado en inglés técnico, persigue la utilización del idioma en situaciones de comunicación ordinarias, sin renunciar, como es lógico, a introducir el contexto profesional propio de cada perfil en las actividades de enseñanza - aprendizaje que se propongan en el aula. Esta dimensión también se pone de manifiesto en las experiencias que los alumnos de formación profesional viven en otros países a través de su participación en los programas europeos para el aprendizaje permanente.

Por todo ello, y en consonancia con lo que se propone en el Marco Europeo de referencia para las lenguas, el módulo se debe enfocar hacia la consecución, por parte del alumnado, de una comunicación eficaz en situaciones ordinarias y profesionales reales.

Con esta finalidad, el proceso de enseñanza- aprendizaje de debería enfocar desde un punto de vista eminentemente práctico, en el que la enseñanza de la gramática sea observada como revisión de lo estudiado en cursos anteriores y se contextualice en situaciones comunicativas de interés real para el alumnado, lo que favorecerá que este adquiera conciencia de la necesidad de desenvolverse de forma independiente en el idioma objeto de aprendizaje. Así mismo, convendría centrar el esfuerzo en que los alumnos sean capaces, en un primer estadio, de comunicarse de manera autónoma y coherente, para incidir posteriormente en la corrección, fluidez y exactitud de la expresión. La utilización, de manera exclusiva, del idioma



inglés en el aula, tanto por parte del profesor o profesora como por parte del alumnado, supondrá una contribución importante a los objetivos que se persiguen.

Las actividades que se realicen en el proceso de enseñanza-aprendizaje debieran diseñarse de manera que expongan al alumnado a situaciones comunicativas lo más auténticas posible, que potencien de manera especial las destrezas de comprensión y expresión oral y, por tanto, de interacción.

El ejercicio de las destrezas de comprensión lectora puede proporcionar una buena ocasión para contextualizar el aprendizaje en el campo profesional, extrayendo datos, informaciones y vocabulario específico de documentos reales que, en buena medida, serán accesibles a través de Internet. De manera similar puede contribuir la realización por parte de los alumnos y alumnas de presentaciones electrónicas en las que se describan procesos de trabajo, instrucciones de operación, funcionamiento de máquinas, etc. relativos a su campo profesional.

Las tecnologías de la comunicación suponen una herramienta muy valiosa para colocar al alumnado en situaciones reales de comunicación, algunas de las cuales ya han sido mencionadas, y a las que cabría añadir otras del tipo webquest, intercambio de correo electrónico con e-pals, participación en proyectos del tipo e-Twinning, participación en blogs, etc., sin olvidar Internet como fuente casi inagotable de recursos (diccionarios, podcasts, vodcasts, publicaciones técnicas, ...) a los que se accede fácil y, en muchos casos, gratuitamente. Así mismo, conviene tener presente que los ciclos formativos son la plataforma que permite la participación del alumnado en programas europeos de aprendizaje permanente, lo que puede suponer un estímulo añadido para plantear situaciones comunicativas muy reales de su interés.

Otro aspecto al que conviene prestar atención es al desarrollo de las competencias sociolingüísticas, que deben impregnar todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es importante que, en el marco de esta formación con vocación finalista, garanticemos que el alumnado conoce las convenciones en el uso de la lengua, las normas de cortesía, la diferencias de registro y la trascendencia de su uso adecuado y, en general, las características culturales más definitorias de la idiosincrasia de los países que tienen al inglés como lengua materna.

En lo que se refiere a la evaluación, se sugiere que este proceso se centre en la valoración de la competencia comunicativa del alumno, es decir, de la forma de poner en acción sus conocimientos y destrezas lingüísticos y su capacidad para utilizar diferentes estrategias de comunicación. Con este objetivo se han señalado los criterios de evaluación de este módulo y, en la misma línea, el Marco Europeo de referencia para las lenguas puede resultar un instrumento muy valioso para diseñar herramientas de evaluación.

### ***Módulo Profesional: Técnicas de tomografía computarizada y ecografía***

***Código: 1351***

***Equivalencia créditos ECTS: 7***

***Duración: 130 horas***

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Prepara la exploración, interpretando procedimientos de control establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha realizado la puesta en marcha del equipo y se ha comprobado el funcionamiento correcto de todos sus componentes.
- b) Se ha preparado todo el material necesario.
- c) Se han comprobado los datos preceptivos para la realización de la prueba.
- d) Se ha verificado la preparación necesaria para el estudio.
- e) Se ha definido la información de las características de la prueba y la importancia de seguir las instrucciones.
- f) Se ha verificado que se ha cumplimentado el consentimiento informado.

g) Se han determinado las actuaciones que hay que realizar ante las manifestaciones de ansiedad.

h) Se han tenido en cuenta las características de los pacientes especiales.

i) Se ha valorado la importancia de la actitud profesional ante las necesidades del usuario.

j) Se han aplicado las normas de protección y seguridad personal.

2. Aplica técnicas de administración de los medios de contraste, según protocolo específico de la unidad, identificando los tipos y sus indicaciones de uso.

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado los contrastes del uso específico en TC.

b) Se han identificado las vías de administración.

c) Se han establecido las indicaciones y las contraindicaciones.

d) Se han almacenado correctamente los contrastes antes de su aplicación.

e) Se ha explicado la finalidad del uso de contrastes y los posibles efectos adversos para la obtención del consentimiento informado.

f) Se ha preparado la dosis exacta.

g) Se ha verificado el funcionamiento de las bombas de infusión, se ha realizado la carga del contraste y se han programado los parámetros de aplicación.

h) Se ha comprobado la disponibilidad de los equipos y los fármacos necesarios para atender las posibles reacciones adversas a los contrastes.

i) Se han definido las actuaciones que hay que seguir después de una prueba con contraste.

3. Realiza la exploración siguiendo los protocolos específicos de la unidad, interpretando los procedimientos determinados en los mismos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la petición del examen radiológico.

b) Se ha establecido la posición requerida sobre la mesa de exploración.

c) Se han utilizado los accesorios y los soportes adecuados y se ha garantizado la comodidad y la seguridad.

d) Se ha posicionado el gantry, se ha realizado el centrado y se ha establecido la posición de la mesa para el inicio de la exploración.

e) Se ha adquirido el topograma de reconocimiento y se han programado los parámetros técnicos de la prueba.

f) Se ha validado el protocolo de exploración predefinido según la región anatómica que hay que explorar.

g) Se ha seleccionado la presentación del estudio según las preferencias indicadas.

h) Se ha cumplimentado la ficha de exploración radiológica, incluyendo las condiciones de la misma, la dosis administrada y las posibles incidencias.

4. Obtiene imágenes de calidad, aplicando técnicas de postprocesado.

Criterios de evaluación:

a) Se han explicado las características de las imágenes TC.

b) Se han establecido las reglas de lectura de las imágenes TC.

c) Se ha establecido la correspondencia de números de TC con los órganos que hay que observar en el estudio solicitado.

d) Se ha determinado la importancia de presentar los estudios en las ventanas de observación que correspondan.

- e) Se han definido los procesos de reconstrucción y de procesado de la imagen.
  - f) Se han identificado los artefactos producidos y se han propuesto las medidas correctoras.
  - g) Se han valorado los parámetros de calidad de la imagen.
  - h) Se han procesado y archivado, en formato digital, las imágenes obtenidas.
  - i) Se han obtenido copias impresas cuando han sido solicitadas.
5. Identifica el uso clínico de los ultrasonidos, analizando las características de la imagen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los parámetros que influyen en la formación de la imagen.
- b) Se ha relacionado la imagen generada con las características de los tejidos estudiados.
- c) Se han clasificado las imágenes en función de su ecogenicidad y se han diferenciado las estructuras sólidas y líquidas.
- d) Se ha establecido la relación entre la frecuencia empleada y la profundidad de la región explorada.
- e) Se han identificado los posibles artefactos y se han propuesto medidas correctoras.
- f) Se ha valorado el uso de ecopotenciadores para mejorar la calidad de las imágenes.
- g) Se han identificado las aportaciones y las limitaciones de las técnicas ecográficas en sus aplicaciones clínicas.

6. Aplica técnicas de exploración ecográfica siguiendo los protocolos establecidos, interpretando los procedimientos determinados en los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han comprobado los datos de identificación, la fecha y la exploración solicitada.
- b) Se ha comprobado que el cumplimiento de las instrucciones de preparación para el estudio.
- c) Se ha establecido la posición requerida sobre la mesa de exploración.
- d) Se ha seleccionado el transductor adecuado y se ha aplicado gel sobre la piel de la zona que hay que explorar.
- e) Se han seguido los protocolos de exploración en las diferentes regiones corporales.
- f) Se han obtenido imágenes y se ha verificado la calidad de las mismas.
- g) Se han archivado las imágenes durante el desarrollo de la prueba.
- h) Se ha valorado la importancia de atender las necesidades de los usuarios.

*Contenidos.*

Preparación de la exploración:

- Operación de puesta en marcha del equipo de TC.
- Componentes del equipo. Mesa. Gantry. Tubo de rayos. Ordenadores y consola del operador.
- Material necesario para la prueba. Elementos de posicionamiento, confort e inmovilización. Material básico. Material de botiquín. Bomba de inyección de contraste.
- Datos personales, exploración solicitada y fecha.

- Embarazo y pruebas con rayos X.
- Requisitos de preparación para el estudio. Dieta baja en residuos. Ayuno. Laxantes y enemas.
- Pautas específicas de preparación. Tomografía computarizada abdómino-pélvico. Tomografía computarizada torácica. Otras exploraciones con tomografía computarizada.
- Características de la exploración. Duración. Actitud del paciente durante la prueba. Efectos del movimiento sobre los resultados de la prueba: apnea. Consentimiento informado. Consentimiento por representación. Ayuda a pacientes con dificultades.
- Estados del paciente. Ansiedad y claustrofobia. Alergias.
- Pacientes especiales. Pacientes con oxigenoterapia. Pacientes sondados/as. Pacientes inconscientes. Politraumatizados. Pacientes inmovilizados. Pacientes pediátricos. Pacientes obesos.
- Prevención de riesgos laborales. Movilización y traslado de pacientes.
- Aplicación de técnicas de administración de los medios de contraste:
  - Clasificación de los contrastes de la TC. Contrastes yodados. Sulfato de bario. Otros.
  - Vías de administración de contrastes: I.v., oral, rectal y otras vías.
  - Indicaciones y contraindicaciones del uso de contrastes. Alergias.
  - Almacenamiento de contrastes. Control de temperatura.
  - Efectos adversos de la administración de contrastes. Efectos secundarios cardiovasculares. Reacciones alérgicas menores. Reacciones graves.
  - Consentimiento informado en la aplicación de contrastes.
  - Dosis, fecha de caducidad y dispositivos de aplicación.
  - Bombas de infusión de contraste. Volumen. Velocidad de administración ml/seg. Duración de la administración. Retardos.
  - Equipos y fármacos de emergencia.
  - Pautas que hay que seguir después de las pruebas con contrastes.
- Protocolo de aplicación para las técnicas de exploración tomográfica:
  - Petición de la exploración solicitada.
  - Posición del paciente en la mesa de exploración. Prono y supino. Cabeza-pies primero. Otras posiciones.
  - Dispositivos de soporte, confort e inmovilización.
  - Preparación del equipo. Angulación del gantry: zona anatómica que hay que explorar. Operaciones de centrado de la región que hay que explorar: posicionadores láser. Posicionado de la camilla para el inicio de la exploración. Configuración de parámetros de exploración. Topograma de reconocimiento, escanograma o scout-view.
  - Parámetros de exploración. Delimitación del inicio y del fin de la exploración. Intervalo y grosor de corte. Campo de visión (FOV). Factor picht.
  - Protocolos de estudio y aplicaciones clínicas. Tomografía computarizada de cabeza y cuello. Tomografía computarizada de raquis. Tomografía computarizada de tórax. Tomografía computarizada abdomen. Tomografía computarizada de pelvis. Tomografía computarizada osteoarticular. Angio-tomografía computarizada. Coronariografía tomografía computarizada. Neuroangiografía. Otras aplicaciones de la tomografía computarizada.
  - Presentación del estudio. Impresión y archivado.
  - Ficha de exploración.
- Obtención de la imagen en las exploraciones tomográficas:
  - Normas de lectura de imágenes de TC.

- Números de la TC y correspondencia con los órganos. Densidad radiológica.
  - Densidad radiológica.
  - Documentación de ventanas. Estudios de tórax. Estudios craneales. Otros estudios.
  - Reconstrucción de la imagen. Reconstrucción en 2D. Reconstrucción en 3D.
  - Artefactos en la TC. Artefactos de origen físico. Artefactos de origen técnico. Artefactos de origen cinético.
  - Parámetros de calidad de la imagen. Resolución espacial. Resolución de contraste. Ruido. Linealidad. Uniformidad espacial.
  - Presentación del estudio. Archivo de imágenes. PACS. Impresión de imágenes.
- Identificación del uso clínico de los ultrasonidos:
- Propagación de ultrasonidos en los tejidos. Saltos de impedancia. Reflexión total y sombra ecográfica.
  - Ecogenicidad. Imágenes anecoicas. Imágenes hipoecoicas. Imágenes hiperecoicas.
  - Diferencias ecográficas entre las estructuras sólidas y líquidas.
  - Frecuencia de ultrasonidos y profundidad de la exploración: transductores.
  - Artefactos ecográficos. Sombra acústica. Refuerzo acústico. Reverberaciones. Imágenes en espejo. Otros.
  - Ecopotenciadores: efectos sobre la formación de imagen ecográfica.
  - Ventajas e inconvenientes de las técnicas ecográficas.
  - Principales usos clínicos de los ultrasonidos. Nuevas perspectivas.
- Protocolo de aplicación para las técnicas de la exploración ecográfica:
- Petición de la exploración solicitada.
  - Preparación para la prueba. Ingestión abundante de líquidos y repleción vesical. Preparaciones especiales. Posicionamiento para la exploración. Accesorios de confort e inmovilización.
  - Transductores: lineales, sectoriales, convexos e intracavitarios.
  - Gel para la exploración ecográfica.
  - Protocolos de exploración. Ecocardiografía y ecografía vascular. Ecografía de abdomen: páncreas, hígado, vesícula y vías biliares. Ecografía del tracto gastrointestinal. Ecografía de riñones, glándulas suprarrenales, vejiga. Riñón trasplantado. Ecografía del bazo. Ecografía de órganos genitales. Ecografía de cabeza y cuello. Ecografía del aparato locomotor. Ecografía en obstetricia. Ecografía de mama. Otros.
  - Intervencionismo guiado por ecografía.
  - Unidad de grabado e impresión de imágenes.
  - Atención al paciente e información final.

#### *Orientaciones didácticas.*

Este módulo tiene por objeto capacitar y dotar al alumnado de conocimientos teóricos y prácticos para la obtención de imágenes mediante equipos de tomografía computarizada y ecografía.

Por otra parte, se consideran como habilidades transversales a trabajar de forma indirecta a lo largo de todo el curso: la precisión, el orden y el rigor en la descripción, así como la observación, el análisis y el razonamiento lógico.

Para una adecuada adquisición de los conocimientos y habilidades que se pretenden conseguir en este módulo profesional, se plantean las siguientes líneas de actuación:

- La asistencia a los pacientes en salas de TC y ECO.

- La manipulación y aplicación de contrastes específicos.
- El desarrollo de los diferentes pasos necesarios para completar los protocolos de estudio.
- El ajuste de la calidad de las imágenes obtenidas.
- El cumplimiento de las normas de seguridad específicas.

Al ser un módulo teórico-práctico se sugiere que los contenidos conceptuales se desarrollen en un aula polivalente dotada de recursos multimedia y con acceso a internet, con el objetivo de consultar páginas web que faciliten tanto la comprensión de la materia impartida como la búsqueda y análisis de información referente a los temas propuestos. Como actividad de refuerzo, teniendo en cuenta la constante evolución de los aparatos de tomografía computarizada y ecografía, sería conveniente la utilización de diferentes estrategias como visitas-prácticas a centros hospitalarios, charlas de expertos, etc.

Asimismo, se propone la realización de una serie prácticas grupales en el aula-taller y/o hospitales con el objetivo de manipular los sistemas de digitalización de la imagen y simuladores de imagen. Estas prácticas proporcionan al alumnado, por un lado, una relación entre su aprendizaje y el mundo laboral y, por otro, estimulan su capacidad de investigación en nuevas tecnologías.

Se sugiere que, para una correcta organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, la secuenciación de los contenidos básicos se distribuya en los siguientes bloques de contenidos:

- Preparación de la exploración.
- Aplicación de técnicas de administración de los medios de contraste.
- Protocolo de aplicación para las técnicas de exploración topográfica.
- Obtención de la imagen en las exploraciones topográficas.
- Identificación del uso clínico de los ultrasonidos.
- Protocolo de aplicación para las técnicas de la exploración ecográfica.

Las actividades de enseñanza-aprendizaje estarán encaminadas a conseguir los conocimientos teórico- prácticos necesarios para desempeñar las funciones que estos técnicos superiores van ha realizar:

- Seleccionar equipos y materiales.
- Asistir a pacientes, según protocolos de la unidad, en salas de TC y de ecografía.
- Desarrollar protocolos de exploración con equipos tomográficos y ecográficos.
- Obtener imágenes de calidad diagnóstica.
- Postprocesar imágenes digitales.

### ***Módulo Profesional: Técnicas de imagen por resonancia magnética***

***Código: 1352***

***Equivalencia créditos ECTS: 6***

***Duración: 130 horas***

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Prepara la exploración, aplicando los procedimientos de control establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han comprobado los datos preceptivos para la realización de la prueba.
- b) Se ha confirmado que no existe ninguna contraindicación para la exploración y se han retirado todos los objetos metálicos.

- c) Se ha informado de las características de la prueba, de su duración y de los ruidos generados.
- d) Se ha definido la información de las características de la prueba y la importancia de seguir las instrucciones.
- e) Se ha verificado que se ha cumplimentado el consentimiento informado.
- f) Se ha preparado todo el material necesario para el desarrollo de la prueba.
- g) Se han determinado las actuaciones que hay que realizar ante manifestaciones de ansiedad.
- h) Se han tenido en cuenta las características de los pacientes especiales.
- i) Se ha valorado la importancia de la actitud profesional ante las necesidades del usuario.
- j) Se han aplicado las normas de protección y de seguridad personal.

2. Aplica técnicas de administración de los medios de contraste, según protocolo específico de la unidad, identificando los tipos y sus indicaciones de uso.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los contrastes del uso en resonancia magnética y se han identificado las vías de administración.
- b) Se han descrito las propiedades y los principales usos de los contrastes con Gd.
- c) Se han precisado los usos de los contrastes de manganeso, sus propiedades y sus indicaciones.
- d) Se han establecido las propiedades y las indicaciones de los contrastes negativos.
- e) Se han identificado los posibles efectos adversos derivados del uso de los contrastes en resonancia magnética.
- f) Se ha preparado la dosis exacta.
- g) Se ha verificado el funcionamiento de las bombas de infusión, se ha realizado la carga del contraste y se han programado los parámetros de aplicación.
- h) Se ha comprobado la disponibilidad de los equipos y los fármacos necesarios para la asistencia de reacciones adversas a los contrastes.
- i) Se ha informado al paciente de la actitud que debe seguir después de la prueba con contrastes.

3. Realiza la prueba de resonancia magnética, interpretando los protocolos de exploración establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la hoja de petición de la prueba.
- b) Se ha establecido la posición requerida sobre la mesa de exploración.
- c) Se han utilizado los accesorios y los soportes necesarios.
- d) Se ha seleccionado la bobina correspondiente a la región corporal que se va a explorar y se ha comprobado su correcta colocación y conexión.
- e) Se ha realizado el centrado de la región anatómica y se ha posicionado al paciente para el inicio de la prueba.
- f) Se han configurado los parámetros del estudio o validado el protocolo de exploración predefinido.
- g) Se han tomado las secuencias localizadoras y se han programado los cortes en los diferentes planos, según el estudio solicitado.
- h) Se ha cumplimentado la ficha de exploración, indicando las condiciones de la misma y las posibles incidencias.

4. Aplica los ajustes necesarios, obteniendo una imagen de calidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han establecido las diferencias entre las imágenes potenciadas en T1, T2 y Dp.
- b) Se han descrito las características de las principales secuencias y se han clasificado convenientemente.
- c) Se han determinado los elementos que influyen en la calidad de la imagen.
- d) Se han identificado los parámetros modificables que ponderan la imagen en las secuencias.
- e) Se han realizado ajustes para mejorar la calidad de la imagen.
- f) Se han detectado artefactos en la imagen y se han propuesto las medidas correspondientes.
- g) Se ha comprobado la calidad de las imágenes obtenidas.
- h) Se han procesado y archivado en formato digital las imágenes obtenidas.
- i) Se han obtenido copias impresas cuando se han solicitado.

5. Identifica los riesgos asociados a la adquisición de imágenes de resonancia magnética, proponiendo medidas de prevención y control.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado los riesgos potenciales de la resonancia magnética con las propiedades del equipo manejado.
- b) Se ha interpretado la señalización de advertencia de los peligros potenciales.
- c) Se han tipificado los riesgos derivados de los campos magnéticos estáticos.
- d) Se han identificado los riesgos asociados a los gradientes del campo magnético.
- e) Se han definido los riesgos asociados a la emisión de pulsos de radiofrecuencia.
- f) Se han registrado las contraindicaciones absolutas y relativas en la resonancia magnética.
- g) Se han valorado las situaciones especiales con algún nivel de riesgo en la resonancia magnética.
- h) Se han identificado las complicaciones médicas durante o después de la exploración.

6: Caracteriza las pruebas de resonancia magnética funcional e intervencionista, relacionándolas con los estudios solicitados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado las indicaciones de la resonancia magnética en los estudios médicos.
- b) Se han identificado las limitaciones de la técnica y su relación con la modalidad de equipo disponible.
- c) Se han valorado las ventajas de la resonancia magnética respecto otras técnicas diagnósticas.
- d) Se han fundamentado los estudios de angiografía por resonancia magnética en técnicas con contraste y sin contraste.
- e) Se han identificado las posibilidades de estudios morfológicos y funcionales del corazón.
- f) Se ha planificado la sincronización cardíaca y la compensación respiratoria.
- g) Se han identificado los fundamentos y las técnicas de resonancia magnética cerebro-vascular.
- h) Se han descrito las pruebas funcionales neurológicas por RM.
- i) Se ha valorado el uso de la resonancia magnética en intervenciones y terapia.



## *Contenidos.*

### Preparación de la exploración:

- Interpretación de la solicitud.
  - Contraindicaciones absolutas y relativas.
  - Cuestionarios de seguridad en resonancia magnética.
  - Características de la prueba. Control de molestias generadas por ruido. Efectos del movimiento sobre los resultados de la prueba.
  - Consentimiento informado.
  - Material necesario para la prueba. Bobinas. Elementos de posicionamiento y confort. Elementos de inmovilización. Material básico. Material de botiquín. Carro de anestesia. Bomba de inyección de contraste.
  - Estado del paciente. Ansiedad y claustrofobia. Alergias.
  - Pacientes especiales. Pacientes con oxigenoterapia. Pacientes sondados/as. Pacientes inconscientes. Politraumatizados. Pacientes inmovilizados. Pacientes pediátricos. Pacientes obesos.
  - Prevención de riesgos laborales. Movilización y traslado de pacientes.
- Aplicación de técnicas de administración de los medios de contraste:
- Clasificación de los medios de contraste. Positivos (Gd, Mn). Negativos (USPIO, SPIO).
  - Distribución de contrastes por el organismo. Espacio extracelular. Espacio intracelular. Espacio intravascular.
  - Vías de administración e indicaciones de uso.
  - Propiedades y usos del contraste. Contrastes paramagnéticos con Gd. Contrastes paramagnéticos con Mn. Contrastes superparamagnéticos (compuestos de óxido de Fe).
  - Efectos adversos de los contrastes usados en resonancia magnética.
  - Equipos de administración automática de contrastes. Volumen. Velocidad y duración de administración. Retardos.
  - Equipos y fármacos de emergencia.
  - Pautas que hay que seguir después de las pruebas con contrastes.
- Realización de la prueba:
- Interpretación de la solicitud de exploración. Información clínica. Justificación de urgencia y preferencia. Estudios previos. Alergias conocidas.
  - Posicionamiento del paciente en la mesa de exploración. Prono-supino. Pies primero-cabeza primero. Elementos de inmovilización, comodidad y seguridad.
  - Bobinas de radiofrecuencia. Antenas de recepción/transmisión. Antenas de recepción.
  - Centrado y colocación definitiva en la posición de exploración.
  - Parámetros del estudio. TR, TE, TI, secuencias de pulsos, potenciaciones, ángulo de inclinación, espesor y distancia entre cortes, FOV.
  - Protocolos del estudio de la cabeza. Resonancia magnética del encéfalo. Resonancia magnética de silla turca. Resonancia magnética de oído interno. Resonancia magnética de órbitas. Resonancia magnética de senos paranasales.
  - Protocolos del estudio del raquis.
  - Protocolos del estudio del cuello.
  - Protocolos del estudio de tórax/corazón.
  - Protocolos del estudio de mama.

–Protocolos del estudio de abdomen y pelvis. Resonancia magnética de abdomen superior: hígado, vías biliares, páncreas e intestino delgado. Resonancia magnética de los riñones: urografía RM. Resonancia magnética de glándulas suprarrenales.

–Protocolos del estudio del aparato locomotor. Resonancia magnética de la articulación temporomandibular. Resonancia magnética del miembro superior: hombro, brazo, codo, antebrazo, muñeca y dedos. Resonancia magnética del miembro inferior: cadera, muslo, rodilla, tobillo y pie.

–Secuencias localizadoras y programación de cortes en tres planos.

–Ficha de exploración.

Aplicación de ajustes de calidad de la imagen:

–Identificación de imágenes en T1, T2 y Dp.

–Tipos de secuencias. Secuencias spin-eco y derivadas. Secuencias eco-gradiente y derivadas. Secuencias híbridas.

–Elementos que influyen en la calidad de la imagen. Dependientes del paciente. Componentes del equipo: imán, gradientes y sistema de radiofrecuencias. Factores técnicos: grosor de corte, FOV, TE y TR.

–Secuencias: parámetros que determinan la calidad de la imagen. Tiempo de adquisición (TA). Tiempo de repetición (TR). Número de pasos de codificación de fase (Np). Número de excitaciones o adquisiciones (Nex). Relación señal/ruido (S/R). Señal. Ruido. Contraste. Imágenes con contraste T1. Imágenes con contraste T2. Imágenes densidad protónica (Dp). Resolución espacial. Tamaño del vóxel y tamaño de la matriz. Campo de visión (FOV). Grosor de corte.

–Ajuste de la calidad de la imagen. Modificaciones del TA, ajuste de la relación S/R, ajuste del contraste y de la resolución espacial.

–Clasificación de los artefactos. Artefactos relacionados con el movimiento. Artefactos relacionados con la técnica de captación de la imagen. Artefactos relacionados con el campo magnético. Artefactos relacionados con los gradientes. Artefactos relacionados con los dispositivos de radiofrecuencia.

–Principales contramedidas para corregir y/o evitar los artefactos.

–Criterios de calidad mínimos y repetición de exploraciones.

–Sistemas de archivo e impresión.

Identificación de los riesgos asociados a la adquisición de imágenes de resonancia magnética:

–Riesgos asociados al manejo de equipos de resonancia magnética. Criterios de seguridad en el manejo de equipos de resonancia magnética.

–Señalización de seguridad en las salas de resonancia magnética. Delimitación física de espacios bajo influencia del campo magnético.

–Daños derivados de los campos magnéticos estáticos. Efectos biológicos: corrientes eléctricas inducidas. Efectos sobre objetos ferromagnéticos. Efectos sobre personal técnico expuesto. Extinción brusca del campo magnético (quench).

–Riesgos derivados de la activación de los gradientes del campo magnético. Efectos biológicos. Ruido.

–Riesgos asociados a la emisión de pulsos de radiofrecuencia. Aumento de la temperatura corporal (SAR).

–Cuestionarios de seguridad y aplicación en la práctica diaria.

–Contraindicaciones de las exploraciones por resonancia magnética: absolutas y relativas. Pacientes embarazadas. Situaciones especiales.

–Complicaciones médicas. Ansiedad e hiperventilación. Reacción vagal. Crisis convulsivas. Síndrome coronario agudo. Reacciones alérgicas. Otras.

–Normas generales de seguridad en el manejo de equipos de resonancia magnética.

Caracterización de las pruebas de resonancia magnética funcional e intervencionista:

–Indicaciones médicas de estudios mediante resonancia magnética. Estudios cardíacos. Angioresonancia. Estudios corporales. Estudios neurológicos.

–Características de los equipos de resonancia magnética y limitaciones para el desarrollo de las técnicas. Alto campo-bajo campo. Configuración abierta-cerrada. Gradientes. Secuencias.

–Ventajas de la resonancia magnética frente a técnicas que emplean radiaciones ionizantes. Seguridad. Caracterización tisular. Imágenes multiplanares. Flujo vascular.

–Flujo en resonancia magnética. Angiografía por resonancia magnética. Sin contraste. Técnicas de sangre negra. Técnicas de sangre blanca. Secuencias TOF (time of flight) y PC (phase contrast). Con contraste.

–Estudios angiográficos por resonancia magnética. Cráneo. Troncos supraaórticos. Aorta abdominal. Arterias renales. Extremidades inferiores. Coronariografía por resonancia magnética.

–Estudios del corazón por resonancia magnética. Estudios morfológicos. Estudios funcionales. Técnicas de adquisición sincronizada (gating cardiaco y respiratorio).

–Neurología avanzada. Espectroscopía resonancia magnética. Difusión. Perfusión. Resonancia magnética funcional.

–Intervención y terapia por resonancia magnética. Marcaje de lesiones y biopsias. Sistemas de estereotaxia. Tratamiento percutáneo de lesiones. Cirugía guiada por resonancia magnética. Drenaje de lesiones guiado por resonancia magnética.

–Otras aplicaciones de resonancia magnética.

#### *Orientaciones didácticas.*

Este módulo tiene por objeto capacitar y dotar al alumnado de conocimientos teóricos y prácticos para la obtención de imágenes mediante equipos de resonancia magnética.

Por otra parte, se consideran como habilidades transversales a trabajar de forma indirecta a lo largo de todo el curso: la precisión, el orden y el rigor en la descripción, así como la observación, el análisis y el razonamiento lógico.

Para una adecuada adquisición de los conocimientos y habilidades que se pretenden conseguir en este módulo profesional, se plantean las líneas de actuación siguientes:

–La asistencia especial a los pacientes en salas de resonancia.

–La manipulación y aplicación de contrastes específicos en la resonancia magnética.

–El desarrollo de los diferentes pasos necesarios para completar un protocolo de estudio por resonancia magnética.

–El ajuste de la calidad de las imágenes obtenidas.

–El cumplimiento de las normas de seguridad específicas de estas salas de exploración.

Al ser un módulo teórico-práctico se sugiere que los contenidos conceptuales se desarrollen en un aula polivalente dotada de recursos multimedia y con acceso a internet, con el objetivo de consultar páginas web que faciliten tanto la comprensión de la materia impartida como la búsqueda y análisis de información referente a los temas propuestos. Como actividad de refuerzo, teniendo en cuenta la constante evolución de los equipos de resonancia magnética, sería conveniente la utilización de diferentes estrategias como visitas-prácticas a centros hospitalarios, charlas de expertos, etc.

Asimismo se propone la realización de una serie prácticas grupales en el aula-taller y/o hospitales con el objetivo de manipular los sistemas de digitalización de la imagen y simuladores de imagen. Estas prácticas proporcionan al alumnado, por un lado, una relación entre

su aprendizaje y el mundo laboral y, por otro, estimulan su capacidad de investigación en nuevas tecnologías.

Se sugiere que, para una correcta organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, la secuenciación de los contenidos básicos se distribuya en los siguientes bloques de contenidos:

- Preparación de la exploración.
- Aplicación de técnicas de administración de los medios de contraste.
- Realización de la prueba.
- Aplicación de ajustes de calidad de la imagen.
- Identificación de los riesgos asociados a la adquisición de imágenes de resonancia magnética.
- Caracterización de las pruebas de resonancia magnética funcional e intervencionista.

Las actividades de enseñanza- aprendizaje estarán encaminadas a conseguir los conocimientos teórico- prácticos necesarios para desempeñar las funciones que estos técnicos superiores van a realizar:

- Asistir a pacientes, según protocolos de la unidad, en salas de resonancia.
- Desarrollar protocolos de exploración médica con equipos de resonancia magnética.
- Controlar la seguridad en salas de resonancia magnética.

### ***Módulo Profesional: Técnicas de imagen en medicina nuclear***

***Código: 1353***

***Equivalencia en créditos ECTS: 7***

***Duración: 130 horas***

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Define el campo de actuación de la medicina nuclear, relacionando los radionúclidos con sus aplicaciones médicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los fundamentos físico-técnicos para las aplicaciones clínicas de medicina nuclear.
- b) Se han enumerado los principales hitos históricos en la evolución de la medicina nuclear.
- c) Se han identificado los procesos diagnósticos y terapéuticos de la medicina nuclear.
- d) Se han descrito las áreas funcionales para el diseño y la organización de un servicio hospitalario de medicina nuclear.
- e) Se han detallado las funciones que desarrolla el técnico de imagen para el diagnóstico en la medicina nuclear.
- f) Se han identificado las fases del proceso para la asistencia técnico-sanitaria del paciente en medicina nuclear.
- g) Se ha valorado la importancia de la actitud profesional en el resultado de la asistencia técnico-sanitaria prestada.

2. Determina los parámetros de funcionamiento de los equipos de adquisición de imágenes, describiendo su estructura y funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los fundamentos físico-técnicos de los equipos de medicina nuclear.

b) Se han descrito los componentes, los tipos y las funciones de los equipos en medicina nuclear.

c) Se han seleccionado los colimadores según el tipo de radiación y la exploración.

d) Se han definido los parámetros de ventana, la matriz, el zoom y las cuentas que hay que adquirir en cada exploración.

e) Se ha definido el tiempo por imagen y el tiempo en estudios dinámicos, en la adquisición de imagen gammagráfica.

f) Se ha establecido la órbita de rotación, la parada angular y el tiempo de adquisición de la tomografía de emisión por fotón único (SPECT) y SPECT-TAC.

g) Se han definido los parámetros de adquisición por proyección de la PET y la PET-TAC.

h) Se han definido las características de los equipos híbridos.

3. Determina el procedimiento de puesta a punto de los equipos y del material necesario, interpretando los protocolos de funcionamiento.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los pasos del procedimiento de puesta a punto para el inicio de la actividad.

b) Se ha cumplimentado la documentación para el registro de las averías y de las intervenciones sobre el equipo.

c) Se han descrito las características del archivo de los informes y controles.

d) Se han definido los criterios y el procedimiento de control de calidad y la dosimetría para los equipos de medicina nuclear.

e) Se ha seleccionado el material necesario para realizar las exploraciones en función de los protocolos de intervención.

f) Se han descrito las actividades de finalización de la actividad en los equipos y en la sala de exploración.

g) Se ha valorado la importancia de la limpieza, el orden y la autonomía en la resolución de los imprevistos.

4. Aplica los protocolos establecidos en la realización de las exploraciones, caracterizando el tipo de estudio y el procedimiento de adquisición de la imagen.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido las aplicaciones clínicas de cada exploración.

b) Se han identificado las características y los requisitos más importantes de las mismas.

c) Se ha definido el proceso de información, preparación y control del paciente, según la exploración.

d) Se ha identificado el radiotrazador adecuado para cada exploración.

e) Se ha definido la posición del paciente y del detector en función de las proyecciones o el estudio solicitado.

f) Se ha seleccionado el colimador, según el tipo de estudio.

g) Se han definido los tiempos de espera y de adquisición propios del estudio.

h) Se han identificado los datos imprescindibles para el registro del estudio en el ordenador.

i) Se ha seleccionado el procedimiento de adquisición de la imagen para cada exploración.

5. Describe el proceso de registro de la imagen, aplicando los programas de procesado de los estudios.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características de la imagen o del estudio normal.
- b) Se han definido los parámetros de calidad de la imagen en la adquisición y en el procesado.
- c) Se han enumerado los artefactos más frecuentes y su resolución.
- d) Se han descrito las fases del procesado de estudios.
- e) Se han seleccionado los parámetros técnicos empleados en el procesado.
- f) Se han definido las proyecciones gammagráficas, las imágenes secuenciales de un estudio dinámico y las curvas de actividad/tiempo.
- g) Se ha descrito el proceso de normalización y la reconstrucción tomográfica en las imágenes tomográficas, tridimensionales o mapas polares.
- h) Se han descrito las formas de presentación y de archivo de imágenes.
- i) Se ha archivado el estudio en el RIS-PACS.

6. Verifica la calidad y la idoneidad de la imagen obtenida, relacionándola con los patrones de normalidad y otros estudios complementarios.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones del sistema músculo-esquelético.
- b) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones cardiológicas y de patología vascular.
- c) Se han identificado los criterios de calidad en exploraciones neumológicas.
- d) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones endocrinológicas.
- e) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones del sistema nervioso central.
- f) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones del aparato genitourinario.
- g) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones de patología digestiva, hepato-esplénica y biliar.
- h) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones cinéticas in vivo, con y sin imagen.
- i) Se ha identificado la necesidad de hacer estudios complementarios en función de los hallazgos obtenidos.

*Contenidos.*

Definición del campo de actuación de la medicina nuclear:

- Definición y campos de actuación de la medicina nuclear.
- Hitos históricos en el desarrollo de la medicina nuclear.
- Fundamentos físico-técnicos de las aplicaciones clínicas de medicina nuclear.
- Estructura y funcionamiento de un servicio de medicina nuclear. Áreas funcionales. Equipo de profesionales. Características de la instalación radiactiva.
- Funciones del técnico de imagen para el diagnóstico.
- Proceso de atención técnico-sanitaria al paciente.
- Criterios de actuación.
- Aspectos legales y éticos.

Determinación de los parámetros de funcionamiento de los equipos de adquisición de imágenes:

–Fundamentos físico-técnicos de los equipos. Tipos de detectores de radiación. Activímetro o calibrador de dosis.

–La gammacámara. Componentes principales. Filtros y colimadores. Tipos de gammacámara: mono o multicabezal, con o sin sistema de barrido o rastreo, y sistema tomográfico (SPECT). Principios de funcionamiento. La formación de la imagen. Filtros a la radiación Compton. Tipos de colimadores.

–Equipos para PET. Fundamentos básicos. Particularidades de los equipos de tomografía de emisión de positrones.

–Equipos híbridos. Fundamentos de la imagen híbrida. Tipos de equipos.

–Sondas para cirugía radiodirigida. Fundamentos de la cirugía radiodirigida. Tipos de equipos.

Mantenimiento de los equipos y del material de la sala de exploración:

–Equipamiento de la sala. Tipos: sanitarios, electromédicos e informáticos.

–Materiales de la sala. Tipos: fungibles y no fungibles. Preparación, control y reposición del material necesario.

–Protocolos de puesta en marcha de los equipos.

–Protocolos de mantenimiento de primer nivel. Actividades de mantenimiento de equipos, accesorios y periféricos.

–Protocolos de protección radiológica. Monitoreo de área y contaminación.

–Documentación relativa al mantenimiento y reposición. Registro de averías e incidencias. Archivo de informes.

–Cierre de la instalación. Actividades de recogida, limpieza y orden. Desconexión de equipos. Cierre de sala.

Aplicación de protocolos en la realización de exploraciones en medicina nuclear:

–Exploraciones en medicina nuclear. Aplicaciones clínicas. Características y requisitos. Información, preparación y control del paciente según la exploración.

–Radiotrazadores. Tipos y selección.

–Posición del paciente y del detector. Tipos de proyecciones. Tipos de estudios.

–Selección del colimador. Tipos de colimadores.

–Elección según el tipo de estudio.

–Protocolos de adquisición de imagen. Selección del procedimiento de adquisición de imagen. Parámetros de adquisición. Tiempo de espera y adquisición del estudio.

–Registro del estudio. Datos identificativos.

Descripción del proceso de registro de la imagen en medicina nuclear:

–La imagen y el estudio normal. Características.

–Parámetros de calidad de la imagen. En adquisición. En procesado.

–Artefactos. Tipos más frecuentes. Resolución.

–Parámetros principales en la adquisición y su influencia en la calidad de imagen. Fases del procesado de estudios. Filtros de imagen, suavizado, interpolación, imágenes funcionales, reconstrucción en 2D y 3D, delimitación de ROI, sustracción de fondo y curvas actividad/tiempo. Proyecciones gammagráficas. Imágenes secuenciales de un estudio dinámico.

–Cuantificación de las imágenes. Delimitación de áreas de interés (ROI). Curvas de actividad/tiempo.

–Proceso de imágenes en 2D y 3D. Normalización del estudio. Reconstrucción tomográfica en la obtención de los cortes tomográficos y de las imágenes tridimensionales. Mapas polares.

–La tomografía de emisión de positrones (PET). Adquisición y procesado de imágenes. Modalidades de imágenes, imágenes de transmisión y de fusión PET-TC, procesado y cuantificación de las imágenes.

–Archivo de imágenes. Formas de presentación. RIS-PACS.

Valoración de la calidad de imagen en exploraciones de medicina nuclear:

- Estudios isotópicos del sistema músculo-esquelético.
- Estudios isotópicos en cardiología y patología vascular.
- Estudios isotópicos en neumología.
- Estudios isotópicos en endocrinología.
- Estudios isotópicos del sistema nervioso central.
- Estudios isotópicos en nefro-urología.
- Estudios isotópicos en patología digestiva y hepato-esplénica y biliar.
- Estudios isotópicos en patología inflamatoria e infecciosa.
- Estudios isotópicos en oncología.
- Exploraciones de medicina nuclear en pediatría.
- Exploraciones de medicina nuclear en urgencias.
- El paciente crítico.
- Estudios con sonda para cirugía radioguiada. La detección del ganglio centinela.
- Estudios con tomografía de emisión de positrones (PET).
- Estudios cinéticos in vivo con y sin imagen.
- Otros.

#### *Orientaciones didácticas.*

Este módulo tiene por objeto que el alumnado adquiera las competencias necesarias para obtener imágenes médicas utilizando equipos de medicina nuclear.

Por otra parte, se consideran como habilidades transversales a trabajar de forma indirecta a lo largo de todo el curso: la precisión, el orden y el rigor en la descripción, así como la observación, el análisis y el razonamiento lógico.

Para una adecuada adquisición de los conocimientos y habilidades que se pretenden conseguir en este módulo profesional, se plantean las líneas de actuación siguientes:

- La identificación de los componentes de los equipos de imagen.
- La interpretación de la documentación técnica, de preparación y de mantenimiento.
- La realización de técnicas de exploración según protocolos.
- La adquisición, registro y archivo de la imagen.
- La identificación de criterios de idoneidad de la imagen obtenida.

Al ser un módulo teórico-práctico se sugiere que los contenidos conceptuales se desarrollen en un aula polivalente dotada de recursos multimedia y con acceso a internet, con el objetivo de consultar páginas web que faciliten tanto la comprensión de la materia impartida como la búsqueda y análisis de información referente a los temas propuestos. Como actividad de refuerzo, teniendo en cuenta la constante evolución de los equipos de medicina nuclear, sería conveniente la utilización de diferentes estrategias como visitas-prácticas a centros hospitalarios, charlas de expertos, etc.

Asimismo, se propone la realización de una serie prácticas grupales en el aula-taller y/o hospitales con el objetivo de manipular los sistemas de digitalización de la imagen y simuladores de imagen. Estas prácticas proporcionan al alumnado, por un lado, una relación entre



su aprendizaje y el mundo laboral y, por otro, estimulan su capacidad de investigación en nuevas tecnologías.

Se sugiere que, para una correcta organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, la secuenciación de los contenidos básicos se distribuya en los siguientes bloques de contenidos:

–Definición del campo de actuación de la medicina nuclear.

–Determinación de los parámetros de funcionamiento de los equipos de adquisición de imágenes.

–Mantenimiento de los equipos y del material de la sala de exploración.

–Aplicación de protocolos en la realización de exploraciones en medicina nuclear.

–Descripción del proceso de registro de la imagen en medicina nuclear.

–Valoración de la calidad de imagen en exploraciones de medicina nuclear.

Las actividades de enseñanza- aprendizaje estarán encaminadas a conseguir los conocimientos teórico- prácticos necesarios para desempeñar las funciones que estos técnicos superiores van a realizar:

–Preparación y puesta a punto de equipos de imagen.

–Acondicionamiento la sala de imagen.

–Realización de las exploraciones de medicina nuclear.

–Adquisición y procesamiento de la imagen.

–Valoración de la calidad de la imagen obtenida en la exploración.

### ***Módulo Profesional: Técnicas de radiofarmacia***

***Código: 1354***

***Equivalencia en créditos ECTS: 6***

***Duración: 90 horas***

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Aplica el procedimiento de obtención de los radiofármacos utilizados en las exploraciones, identificando el proceso de producción y de obtención.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido los fundamentos de la producción de radionúclidos empleados con fines médicos.

b) Se ha descrito el proceso de solicitud, recepción, almacenamiento y renovación del material radiactivo en la gammateca.

c) Se ha descrito la finalidad y la estructura del generador  $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$  y del ciclotrón.

d) Se ha descrito el procedimiento de elución del generador y el de producción de isótopos en el ciclotrón.

e) Se ha definido el proceso de verificación del control de calidad del isótopo procedente del generador y del ciclotrón.

f) Se ha puesto a punto el activímetro para medir el isótopo.

g) Se ha calculado la actividad de las dosis que se van a preparar en función de su decaimiento.

h) Se ha valorado la importancia de la seguridad y de la protección del medio ambiente en este tipo de actividad.

2. Determina el procedimiento de marcaje del radiofármaco, relacionando el radionúclido con el vector químico.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los principales vectores químicos utilizados en el marcaje del radiofármaco.
- b) Se ha realizado el inventario de existencias de los kits fríos.
- c) Se ha definido el procedimiento de actualización del inventario según el protocolo y la demanda.
- d) Se ha realizado el marcaje de kits fríos según el tipo de estudio.
- e) Se ha descrito el procedimiento de marcajes celulares.
- f) Se ha caracterizado el proceso de dispensación del radiofármaco.
- g) Se han descrito las vías de administración y los mecanismos de localización de radiofármacos.
- h) Se han realizado los controles de calidad, de seguridad radiofarmacéutica y de protección radiológica.
- i) Se han registrado los resultados de los controles de calidad y de protección radiológica en varios tipos de soporte.

3. Aplica técnicas de radioinmunoanálisis, interpretando los procedimientos analíticos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han esquematizado las fases de un procedimiento analítico de un radioinmunoensayo.
- b) Se ha descrito el control y la calibración de los equipos.
- c) Se ha definido la curva de referencia, los tubos de control y los requisitos del control de calidad interno y externo.
- d) Se ha formulado el recuento de la curva de control y de las muestras.
- e) Se ha definido el ajuste del recuento a los valores de la curva control.
- f) Se han transferido los resultados al fichero automático para la emisión de informes.
- g) Se han aplicado las normas de seguridad y de calidad en todas las fases del proceso.

4. Prepara el tratamiento radioisotópico, relacionando el isótopo con las patologías que hay que tratar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los fundamentos de la terapia metabólica.
- b) Se han diferenciado los tipos y las indicaciones de la terapia metabólica.
- c) Se han clasificado los principales radiofármacos de la aplicación terapéutica.
- d) Se han caracterizado los requisitos administrativos y asistenciales para el inicio del tratamiento.
- e) Se han definido las indicaciones y el procedimiento del tratamiento radioisotópico del dolor óseo metastático.
- f) Se ha definido el objetivo y el procedimiento de la sinoviortesis radioisotópica.
- g) Se ha definido el objetivo y el procedimiento del tratamiento radioisotópico del hipertiroidismo y neoplasias diferenciadas de tiroides.
- h) Se ha caracterizado el proceso de preparación del radiofármaco.
- i) Se ha preparado el radiofármaco para el tratamiento.
- j) Se ha definido el control y las recomendaciones generales de la radioprotección.

5. Establece las medidas que hay que adoptar en la unidad de tratamiento radiometabólico, identificando los tipos y las instalaciones de la terapia metabólica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las características y el funcionamiento de una unidad de tratamiento metabólico de medicina nuclear.
- b) Se ha caracterizado el proceso de preparación del paciente y de los recursos materiales y humanos.
- c) Se ha esquematizado el funcionamiento de los sistemas de vigilancia y el control de la unidad de tratamientos.
- d) Se han identificado las partes y el funcionamiento de un sistema de vertido controlado de residuos.
- e) Se han aplicado los procedimientos de asistencia técnico-sanitaria en la monitorización.
- f) Se ha caracterizado el procedimiento de actuación ante incidencias que afecten al aislamiento, así como las medidas que hay que adoptar.
- g) Se han descrito las medidas de radioprotección del personal sanitario en este tipo de instalaciones.
- h) Se ha definido el plan de emergencias ante situaciones críticas.
- i) Se ha valorado la importancia de las condiciones de confort y seguridad de la habitación.

*Contenidos.*

Aplicación del procedimiento de obtención de los radiofármacos:

- Bases químicas y radiofarmacéuticas de la medicina nuclear.
- Solicitud de radiofármacos.
- Recepción de radiofármacos.
- Almacenamiento. Características de la gammateca.
- Producción de radionúclidos. Reactor nuclear. Ciclotrón.
- Generadores de radionúclidos. El generador  $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$ . La elución. Renovación del generador. Radioquímica del tecnecio. Radioquímica de los emisores de positrones.
- El activímetro. Puesta a punto. Medida.
- Cálculo de actividad de dosis.
- Medidas de seguridad y protección radiológica.

Determinación del procedimiento de marcaje del radiofármaco:

- Los radiofármacos. Componentes. Tipos de radiofármacos disponibles para su uso en medicina nuclear. Formas físicas. La preparación de los radiofármacos que determinan su biodistribución. Mecanismos de localización. La preparación de los radiofármacos. Control de calidad de los radiofármacos.
- Gestión de existencias y condiciones de almacenamiento.
- Marcaje de kits fríos.
- Las técnicas de marcaje celular.
- La dispensación del radiofármaco.
- Control de calidad.

Aplicación de técnicas de radioinmunoanálisis:

- Recepción, conservación y almacenamiento de muestras biológicas.
- Concepto y fundamentos teóricos de radioinmunoanálisis. Principales características del radioinmunoanálisis y del IRMA. Sensibilidad, especificidad, exactitud y precisión. Venta-

jas e inconvenientes del radioinmunoanálisis frente a ELISA. Material básico de laboratorio. Reactivos principales, antígenos, anticuerpos y trazadores.

–El procedimiento analítico. Las fracciones de un ensayo: unida y libre. Sistemas de separación.

–Contadores de pozo. Características. Cálculo de resultados de un ensayo.

–El control de calidad del radioinmunoanálisis. Control de calidad interno. Control de calidad externo.

Preparación del tratamiento radioisotópico:

–Fundamentos de la terapia metabólica. Concepto y tipos de terapia metabólica. Radioisótopos de aplicación frecuente en terapia metabólica.

–El tratamiento radioisotópico del dolor óseo metastático. Objetivo, indicaciones y contraindicaciones. Radiofármacos de uso más frecuente. Ventajas y desventajas. Procedimiento terapéutico. Recomendaciones generales de radioprotección. Seguimiento.

–La sinoviortesis radioisotópica. Fundamentos y aplicaciones más comunes. Radioisótopos de uso habitual. Control y recomendaciones generales de radioprotección.

–El tratamiento radioisotópico del hipertiroidismo. Bases físicas del tratamiento con radioyodo. Indicaciones, ventajas y desventajas. Métodos de tratamiento con radioyodo: dosis fija y dosis individualizada. Cálculo de la dosis. Factores que intervienen en el cálculo. Control y recomendaciones del tratamiento con I131. Radioprotección del personal, el paciente y el público en general.

–El tratamiento radioisotópico de las neoplasias diferenciadas de tiroides. Fundamentos y aplicaciones. Indicaciones y contraindicaciones. Preparación del paciente y procedimiento de administración. La dosis ablativa de radioyodo. Control y recomendaciones del tratamiento con I131 durante el ingreso en unidad radioprottegida. Radioprotección del personal, paciente y público en general.

–Otros tratamientos radioisotópicos.

Medidas que hay que adoptar en unidad de terapia radiometabólica:

–Estructura, organización y funcionamiento de una unidad de internamiento.

–Características del personal que trabaja en estas unidades.

–Características de la habitación radioprottegida.

–Sistemas de vigilancia y control de la unidad.

–Sistema de recogida, almacenamiento y vertido controlado de excretas.

–Normas generales de radioprotección para el personal sanitario, los pacientes y los familiares durante su internamiento.

–Preparación del paciente, del radiofármaco y de los recursos materiales y humanos necesarios.

–Principales situaciones críticas que se pueden dar en una unidad de terapia metabólica.

–Plan de emergencias.

*Orientaciones didácticas.*

Este módulo tiene como objetivo proporcionar al alumnado las competencias necesarias para la preparación de radiofármacos y su aplicación en exploraciones diagnósticas de medicina nuclear o en tratamientos radiometabólicos, así como la realización de técnicas radioinmunoanalíticas.

Por otra parte, se consideran como habilidades transversales a trabajar de forma indirecta a lo largo de todo el curso: la precisión, el orden y el rigor en la descripción, así como la observación, el análisis y el razonamiento lógico.

Para una adecuada adquisición de los conocimientos y habilidades que se pretenden conseguir en este módulo profesional, se plantean las líneas de actuación siguientes:

- La identificación del proceso de producción de radiofármacos.
- La realización de marcajes.
- La realización de técnicas radioinmunoanalíticas.
- La preparación de tratamientos radiometabólicos.
- El acondicionamiento de la unidad de terapia radiometabólica.

Al ser un módulo teórico-práctico se sugiere que los contenidos conceptuales se desarrollen en un aula polivalente dotada de recursos multimedia y con acceso a internet, con el objetivo de consultar páginas web que faciliten tanto la comprensión de la materia impartida como la búsqueda y análisis de información referente a los temas propuestos. Como actividad de refuerzo, teniendo en cuenta la constante evolución en la preparación de radiofármacos, sería conveniente la utilización de diferentes estrategias como visitas-prácticas a centros hospitalarios, charlas de expertos, etc.

Asimismo se propone la realización de una serie prácticas grupales en el aula-taller y/o hospitales con el objetivo de manipular los sistemas de digitalización de la imagen y simuladores de imagen. Estas prácticas proporcionan al alumnado, por un lado, una relación entre su aprendizaje y el mundo laboral y, por otro, estimulan su capacidad de investigación en nuevas tecnologías.

Se sugiere que, para una correcta organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, la secuenciación de los contenidos básicos se distribuya en los siguientes bloques de contenidos:

- Aplicación del procedimiento de obtención de los radiofármacos.
- Determinación del procedimiento de marcaje del radiofármaco.
- Aplicación de técnicas de radioinmunoanálisis.
- Preparación del tratamiento radioisotópico.
- Medidas que hay que adoptar en unidad de terapia radiometabólica.

Las actividades enseñanza-aprendizaje estarán encaminadas a conseguir los conocimientos teórico- prácticos necesarios para desempeñar las funciones que estos técnicos superiores van ha realizar:

- Preparar y puesta a punto de los equipos de la cámara caliente.
- Preparar reactivos y radiofármacos.
- Realizar técnicas analíticas.
- Controlar la calidad.
- Valorar los resultados analíticos obtenidos.

***Módulo Profesional: Proyecto de imagen para el diagnóstico y medicina nuclear***

***Código: 1355***

***Equivalencia en créditos ECTS: 5***

***Duración: 50 horas***

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

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

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecen.

- b) Se han caracterizado las empresas tipo indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.
  - c) Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.
  - d) Se han valorado las oportunidades de negocio previsibles en el sector.
  - e) Se ha identificado el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.
  - f) Se han determinado las características específicas requeridas en el proyecto.
  - g) Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos, y sus condiciones de aplicación.
  - h) Se han identificado posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de las nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.
  - i) 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 su desarrollo.
- 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 ejecución, definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.
- f) Se ha 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 su puesta en práctica.
- h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la 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 de los usuarios o clientes en la evaluación y se han elaborado los documentos específicos.
- g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto, cuando este existe.

*Contenidos.*

Identificación de necesidades del sector productivo y de la organización de la empresa:

- Identificación de las funciones de los puestos de trabajo.
- Estructura y organización empresarial del sector.
- Actividad de la empresa y su ubicación en el sector.
- Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos.
- Tendencias del sector: productivas, económicas, organizativas, de empleo y otras.
- Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.
- Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.
- Convenio colectivo aplicable al ámbito profesional.
- La cultura de la empresa: imagen corporativa.
- Sistemas de calidad y seguridad aplicables en el sector.

Diseño de proyectos relacionados con el sector:

- Análisis de la realidad local, de la oferta empresarial del sector en la zona y del contexto en el que se va a desarrollar el módulo profesional de Formación en centros de trabajo.
- Recopilación de información.
- Estructura general de un proyecto.
- Elaboración de un guión de trabajo.
- Planificación de la ejecución del proyecto: objetivos, contenidos, recursos, metodología, actividades, temporalización y evaluación.
- Viabilidad y oportunidad del proyecto.
- Revisión de la normativa aplicable.
- Planificación de la ejecución del proyecto:
- Secuenciación de actividades.
- Elaboración de instrucciones de trabajo.
- Elaboración de un plan de prevención de riesgos.
- Documentación necesaria para la planificación de la ejecución del proyecto.
- Cumplimiento de normas de seguridad y ambientales.
- Indicadores de garantía de la calidad del proyecto.

Definición de procedimientos de control y evaluación de la ejecución del proyecto:

–Propuesta de soluciones a los objetivos planteados en el proyecto y justificación de las seleccionadas.

–Definición del procedimiento de evaluación del proyecto.

–Determinación de las variables susceptibles de evaluación.

–Documentación necesaria para la evaluación del proyecto.

–Control de calidad de proceso y producto final.

–Registro de resultados.

*Orientaciones didácticas.*

Este módulo, tiene un claro componente transversal y viene a servir de concreción, aplicación e integración de lo abordado en el resto de módulos del ciclo.

El proyecto se sugiere realizarlo tanto individualmente como en pequeños grupos, utilizando la metodología de aprendizaje por proyectos.

Además de la elaboración del proyecto en sí, otra posible actividad sería la exposición y defensa del proyecto ante el resto del alumnado y del ciclo. Para dicha exposición sería muy conveniente que el alumnado realizara presentaciones electrónicas. Se podría valorar la conveniencia de que el grupo-clase participara en la evaluación de los proyectos y propuestas presentadas.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo están relacionadas con:

–La ejecución de trabajos en equipo.

–La responsabilidad y la autoevaluación del trabajo realizado.

–La autonomía y la iniciativa personal.

–El uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.

En cuanto a las actividades de enseñanza aprendizaje, se proponen algunas de ellas:

–Identificar las necesidades del sector productivo y de la organización de la empresa.

–Diseñar de proyectos relacionados con el sector.

–Definir procedimientos de control y evaluación de la ejecución del proyecto.

El carácter transversal del módulo hace que sea necesaria la coordinación con el resto de los módulos y que los profesores que los imparten, así como el alumnado, tengan presente la perspectiva de que los distintos aprendizajes van a ser integrados en este espacio.

***Módulo Profesional: Formación y orientación laboral***

***Código: 1356***

***Equivalencia en créditos ECTS: 5***

***Duración: 70 horas***

*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:

a) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes, y formación propia para la toma de decisiones.



b) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral en el ámbito local, regional, nacional y europeo para el Técnico Superior en Imagen para el diagnóstico y medicina nuclear.

c) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.

d) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Imagen para el diagnóstico y medicina nuclear.

e) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.

f) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.

g) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han valorado las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del Técnico Superior en Imagen para el diagnóstico y medicina nuclear.

b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.

c) Se han identificado las principales técnicas de comunicación.

d) Se han identificado los elementos necesarios para desarrollar una comunicación eficaz.

e) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.

f) Se han valorado las habilidades sociales requeridas en el sector profesional para mejorar el funcionamiento del equipo de trabajo.

g) Se ha identificado la documentación utilizada en los equipos de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.

h) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.

i) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.

j) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes, así como los procedimientos para su resolución.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los conceptos más importantes del derecho del trabajo.

b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores.

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 ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran, incluidas las bases de cotización del trabajador y las cuotas correspondientes al trabajador y al empresario.

g) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.

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 de Técnico Superior en Imagen para el diagnóstico y medicina nuclear.

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 los ciudadanos.

b) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.

c) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.

d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.

e) Se ha identificado la existencia de diferencias en materia de Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.

f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.

g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en diferentes supuestos prácticos.

h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de prestaciones por desempleo de nivel contributivo básico y no contributivo acorde a las características del alumnado.

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 han clasificado los diferentes tipos de actividades del sector del radiodiagnóstico y medicina nuclear, en los entornos de trabajo del Técnico Superior en Imagen para el diagnóstico y medicina nuclear, identificando los riesgos profesionales.

b) Se han clasificado los factores de riesgo existentes.

c) Se han identificado los tipos de daños profesionales (accidentes de trabajo y enfermedades profesionales) derivados de los riesgos profesionales.

d) Se ha determinado el concepto y el proceso de la evaluación de riesgos en la empresa.

e) Se han identificado y evaluado diferentes tipos de riesgos, proponiendo medidas preventivas y realizando el seguimiento y control de la eficacia de las mismas.

f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Imagen para el diagnóstico y medicina nuclear.

g) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.

h) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la normativa básica existente en prevención de riesgos laborales.
- b) Se han identificado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- c) 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.
- d) Se han identificado las responsabilidades de todos los agentes implicados en la elaboración de un plan de riesgos.
- e) Se han descrito las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- f) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- g) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa, que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia.
- h) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del Técnico Superior en Imagen para el diagnóstico y medicina nuclear.
- i) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación en una pequeña y mediana empresa.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo laboral del Técnico Superior en Imagen para el diagnóstico y medicina nuclear.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección 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 heridos 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 del trabajador y su importancia como medida de prevención.

*Contenidos.*

Búsqueda activa de empleo:

–Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.

–El proceso de toma de decisiones.

–Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico Superior en Imagen para el diagnóstico y medicina nuclear dentro del ámbito territorial de su influencia, así como a nivel nacional.

–Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector dentro del ámbito territorial de su influencia, así como en el ámbito nacional y de la Unión Europea.

- Proceso de acceso al empleo público.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico Superior en Imagen para el diagnóstico y medicina nuclear.
- Identificación de los organismos locales, regionales, nacionales y europeos que facilitan dicha información.
- Identificación de itinerarios formativos en el ámbito local, regional, nacional y europeo relacionados con el Técnico Superior en Imagen para el diagnóstico y medicina nuclear.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo: modelos de currículum vitae, currículum vitae europeo y entrevistas de trabajo. Otros documentos que facilitan la movilidad de los trabajadores en el seno de la Unión Europea.
- Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.
- Gestión del conflicto y equipos de trabajo:
  - Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
  - Clases de equipos en el sector del radiodiagnóstico y medicina nuclear según las funciones que desempeñan.
  - Características de un equipo de trabajo eficaz.
  - Habilidades sociales. Técnicas de comunicación verbal y no verbal. Estrategias de comunicación eficaz.
  - Documentación utilizada en las reuniones de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.
  - La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.
  - Conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.
  - Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación, arbitraje, juicio y negociación.
- Contrato de trabajo:
  - El derecho del trabajo.
  - Análisis de la relación laboral individual.
  - Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
  - Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
  - Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.
  - Recibo de salarios.
  - Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
  - Representación de los trabajadores.
  - Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico Superior en Imagen para el diagnóstico y medicina nuclear.
  - Conflictos colectivos de trabajo.
  - Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo entre otros.
  - Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.
- Seguridad Social, empleo y desempleo:
  - El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.
  - Estructura del sistema de la Seguridad Social.
  - Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.

- La acción protectora de la Seguridad Social.
- La Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.
- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.

Evaluación de riesgos profesionales:

- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad.
- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- 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 psico-sociales.
- Procesos de trabajo con riesgos específicos en la industria del sector.
- Valoración del riesgo.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las diferentes situaciones de riesgo.

Planificación de la prevención en la empresa:

- Plan de prevención.
- Adopción de medidas preventivas: su planificación y control.
- Organización de la gestión de la prevención en la empresa.
- Representación de los trabajadores en materia preventiva.
- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una empresa del sector.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.

Aplicación de medidas de prevención y protección:

- Selección del protocolo de actuación.
- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Identificación de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos y aplicación.
- Formación a los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.

*Orientaciones didácticas.*

Con este módulo el alumnado adquiere las destrezas y actitudes básicas para la inserción en el mundo laboral y para el desarrollo de su carrera profesional, tanto en el ámbito geográfico español como europeo en el sector del radiodiagnóstico y medicina nuclear.

En cuanto a la secuenciación de los contenidos, teniendo presente la competencia del centro para adoptar las decisiones que considere más apropiadas, se podría comenzar con los relativos a legislación laboral, seguridad social y equipos de trabajo ya que estos contenidos

son necesarios para el desarrollo del proyecto/plan de empresa en el módulo de Empresa e iniciativa emprendedora. A continuación, podrían plantearse los contenidos relacionados con seguridad y salud laboral, cuya aplicación práctica podría plasmarse en la realización del Plan de prevención relativo al proyecto de empresa anteriormente citado. Se podría proseguir con gestión del conflicto y, finalmente, se podría tratar el bloque de búsqueda de empleo como paso previo a su inserción en el mercado laboral.

Para la consecución de los resultados de aprendizaje de este módulo se pueden seleccionar múltiples actividades, siendo algunas de ellas las siguientes:

- Realizar pruebas de orientación profesional y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales con el fin de comprobar la coherencia personal entre formación y aspiraciones.

- Planificar la propia carrera: establecimiento de objetivos laborales, a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias, planteándose objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada y responsabilizándose del propio aprendizaje.

- Identificar los medios y organismos que nos pueden ayudar a la búsqueda de empleo, tanto en nuestro entorno más próximo como en el europeo, utilizando herramientas apropiadas para ello.

- Preparar y cumplimentar la documentación necesaria en los procesos de búsqueda de empleo: currículum vitae, entrevistas de trabajo, test psicotécnicos y otros.

- Realizar alguna actividad de forma individual y en grupo y comparar los resultados.

- Realizar actividades de comunicación.

- Realizar presentaciones en clase.

- Simular una situación de conflicto y plantear diferentes formas de resolución.

- Identificar la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector.

- Comparar el contenido del Estatuto de los Trabajadores con el de un convenio colectivo del sector correspondiente al ciclo que se cursa.

- Simular un proceso de negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.

- Elaborar recibos de salarios de diferente grado de dificultad.

- Elaborar un Plan de prevención para el proyecto/plan de empresa que se desarrollará en el módulo de Empresa e Iniciativa Emprendedora.

- Identificar las diferentes situaciones que protege la Seguridad Social.

- Analizar las situaciones de riesgo que se pueden producir en los puestos de trabajo más comunes a los que se puede acceder desde el ciclo, proponer medidas preventivas y planificar la implantación de las medidas preventivas, todo ello de acuerdo a la normativa vigente.

- Programar y realizar visitas a empresas del sector que permitan conocer al alumnado la realidad del sector productivo.

El uso de medios audiovisuales y/o de Internet, para los diferentes contenidos del módulo, permitirá llevar a cabo un proceso de enseñanza-aprendizaje rápido y eficaz, donde el alumnado, de manera autónoma, pueda resolver progresivamente las actuaciones y situaciones propuestas.

Los módulos de Formación y orientación laboral y Empresa e iniciativa emprendedora deben mantener una estrecha relación, coordinándose tanto en los contenidos como en los aspectos metodológicos.

Cabe destacar la conveniencia de utilizar el proyecto/plan de empresa que se abordará en el módulo de Empresa e iniciativa emprendedora como aplicación directa de los contenidos impartidos en Formación y orientación laboral, lo que permitirá potenciar la parte práctica de los contenidos de este módulo.

Igualmente, se debería prestar atención a la relación con los módulos impartidos en los talleres, laboratorios, etc. para complementar la formación relacionada con la salud laboral.

**Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora**

**Código: 1357**

**Equivalencia en créditos ECTS: 4**

**Duración: 70 horas**

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

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

Criterios de evaluación:

a) 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 como persona empleada o empresario.

b) Se han identificado los conceptos de innovación e internacionalización y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

c) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.

d) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el ámbito del radiodiagnóstico y medicina nuclear.

e) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora y la posibilidad de minorarlo con un plan de empresa.

f) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

2. Reconoce y aplica las competencias personales relacionadas con la comunicación, el liderazgo, la creatividad y el compromiso, valorando su importancia en el desarrollo de actividades profesionales por cuenta propia y por cuenta ajena.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los elementos necesarios para desarrollar una comunicación eficaz.

b) Se han clasificado los diferentes estilos de mando y dirección y sus efectos en personas y empresas.

c) Se ha justificado la necesidad de la motivación en las actividades profesionales.

d) Se han descrito las técnicas de motivación más usuales y su adecuación a las diferentes situaciones.

e) Se ha justificado la necesidad del pensamiento creativo en la mejora de los procesos de trabajo y en la innovación profesional.

f) Se han descrito las características principales de los procesos creativos.

g) Se han relacionado las competencias individuales profesionales con las capacidades personales que se requieren en el trabajo por cuenta ajena en las empresas del sector.

h) Se han relacionado las competencias individuales profesionales con las capacidades personales que se requieren en la persona emprendedora que inicie una actividad en el sector profesional del radiodiagnóstico y medicina nuclear.

3. Genera e identifica ideas de negocio, definiendo la oportunidad de creación de una pequeña empresa o de intraemprendimiento, incorporando valores éticos y valorando su impacto sobre el entorno.

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 ha potenciado la generación de ideas intraempresariales de mejora de procesos y productos en una empresa, tratando de dar respuestas a demandas del mercado.

c) Se ha potenciado la generación de ideas de negocio tratando de dar respuestas a demandas del mercado.

d) Se han analizado distintas oportunidades de negocio, teniendo en cuenta la situación y la evolución del sector.

e) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial el entorno económico, social, demográfico, cultural, político, legal, tecnológico e internacional.

f) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes/usuarios, con los proveedores, con la competencia, así como con los intermediarios, como principales integrantes del entorno específico o microentorno.

g) Se han identificado los elementos del entorno de una PYME.

h) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.

i) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.

j) Se ha elaborado el balance social de una empresa de radiodiagnóstico y medicina nuclear y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.

k) Se han identificado, en empresas del ámbito del radiodiagnóstico y medicina nuclear, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.

l) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa y se ha concretado el plan de marketing.

m) Se ha valorado la importancia de la realización de un estudio de viabilidad económico financiera de una empresa.

4. Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa del radiodiagnóstico y medicina nuclear, valorando las posibilidades y recursos existentes, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.

b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa en función de la forma jurídica elegida.

c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.

d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una PYME.

e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de una empresa de radiodiagnóstico y medicina nuclear.

f) Se han definido los elementos que componen un plan de empresa.

g) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.

h) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externas existentes a la hora de poner en marcha una PYME.

i) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo al plan de producción y al estudio de viabilidad económico-financiero.

j) 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.



k) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una PYME del sector del radiodiagnóstico y medicina nuclear.

l) Se han identificado y valorado las inversiones necesarias para llevar a cabo la actividad, así como las fuentes de financiación.

m) Se han identificado las debilidades y fortalezas.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa del radiodiagnóstico y medicina nuclear.

b) Se han definido las fases de producción o prestación del servicio, estrategias productivas y de calidad.

c) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad.

d) Se ha valorado la necesidad de llevar a cabo acciones de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).

e) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.

f) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una PYME del sector del radiodiagnóstico y medicina nuclear y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.

*Contenidos.*

Iniciativa emprendedora:

–Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de las empresas del radiodiagnóstico y medicina nuclear.

–Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.

–La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una PYME del sector del radiodiagnóstico y medicina nuclear.

–El riesgo en la actividad emprendedora.

–Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Carácter emprendedor.

La comunicación, el liderazgo y la creatividad:

–Competencias básicas de creatividad, de comunicación, de liderazgo, entre otras.

–Características de la persona creativa. Técnicas que fomentan la creatividad.

–Reconocimiento de los estilos de mando y dirección. Aplicación en los diferentes ámbitos de la empresa.

–Concepto de motivación. Técnicas de motivación y su aplicación.

–Reconocimiento de las competencias laborales y personales de un emprendedor y de una persona empleada del sector del radiodiagnóstico y medicina nuclear.

La empresa y su entorno:

–La empresa como sistema. Funciones básicas de la empresa.

–Idea de negocio en el ámbito de una empresa de radiodiagnóstico y medicina nuclear.

–Cultura emprendedora: fomento del emprendimiento, intraemprendimiento y emprendimiento social. Técnicas para generar ideas de negocios.

–Análisis del entorno general y específico de una PYME del sector del radiodiagnóstico y medicina nuclear.

–Relaciones de una PYME del sector del radiodiagnóstico y medicina nuclear.

–La empresa en el ámbito internacional. El derecho de libre establecimiento en el seno de la Unión Europea.

–Análisis de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de una empresa del sector del radiodiagnóstico y medicina nuclear.

–Contenidos de un Plan de Marketing.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

–Tipos de empresa. Formas jurídicas.

–Elección de la forma jurídica.

–Descripción técnica del proceso productivo o la prestación del servicio. Recursos humanos.

–Viabilidad económica y viabilidad financiera de una PYME de radiodiagnóstico y medicina nuclear.

–La fiscalidad en las empresas: peculiaridades del sistema fiscal de la Comunidad Foral de Navarra.

–Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

–Organismos e instituciones que asesoran en la constitución de una empresa.

–Identificación de las debilidades y fortalezas, DAFO.

–Elaboración de un plan de empresa.

Función administrativa, comercial y financiera:

–Concepto de contabilidad y nociones básicas.

–Concepto de función comercial y financiera.

–Definición de las fases de producción. Sistemas de mejora.

–Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.

–Obligaciones fiscales de las empresas.

–Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.

–Gestión administrativa de una empresa de radiodiagnóstico y medicina nuclear.

#### *Orientaciones didácticas.*

Este módulo tiene como finalidad desarrollar en el alumnado una sensibilidad positiva frente a la iniciativa emprendedora enfocada al autoempleo, así como fomentar las actitudes y habilidades intraemprendedoras que propicien la mejora continua en el empleo por cuenta ajena.

En lo referente a la secuenciación de los contenidos que se plantea, teniendo presente la competencia del centro en adoptar las decisiones que considere más apropiadas, se propone que el alumnado comience con actividades que definan y desarrollen las competencias emprendedoras y, a su vez, les permitan un acercamiento al sector en el que desarrollarán su actividad. A continuación, el alumno podría enfrentarse al reto de definir una idea de negocio, como base para la elaboración de un plan de empresa, siendo este el eje vertebrador del desarrollo del módulo.

Sería recomendable que los contenidos tuvieran un carácter aplicado y se impartiesen de forma imbricada al desarrollo del proyecto de empresa/plan de empresa, con el objetivo de que la metodología consiga conectar las partes teórica y práctica del módulo.

Se debería intentar agrupar el concepto de proyecto de empresa/plan de empresa con el módulo del proyecto de Imagen para el diagnóstico y medicina nuclear, en el que el profesorado de familia profesional liderará las partes del mismo que hagan referencia a las características técnicas. Ambos proyectos podrán utilizarse como instrumentos de evaluación, de cara a poder valorar aspectos actitudinales del alumnado, tales como: comunicación, liderazgo, creatividad e implicación, antes definidos, como competencias necesarias para el fomento de la iniciativa emprendedora.

La metodología debiera tener un carácter teórico-práctico, empleando medios audiovisuales y las TIC para realizar búsquedas y análisis de información sobre la situación económica del sector correspondiente, consulta de páginas web y plataformas especializadas para apoyar la toma de decisiones en el proceso de puesta en marcha de una empresa. En ese sentido, se puede desarrollar un plan de empresa como eje vertebrador de las siguientes actividades:

–Realizar un proyecto/plan de empresa relacionada con la actividad del perfil profesional del ciclo formativo, que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio: viabilidad, producción y recursos humanos, gestión comercial, control administrativo y financiero, justificación social, etc. aplicando preferentemente herramientas pedagógicas basadas en experiencias prácticas y en la interacción de los agentes externos, así como la promoción de la actividad empresarial (ventanilla única empresarial, cámaras de comercio, agencias de desarrollo local, CEN, CEIN, semilleros e incubadoras de empresas, etc.).

–Contactar con empresarios mediante charlas, visitas, dinámicas, etc. que permitan conocer el funcionamiento de una empresa desde su creación, impulsen el espíritu emprendedor y permitan al alumnado desarrollar actividades sobre esa empresa: funciones básicas, análisis del entorno, análisis DAFO, descripción del proceso productivo, tipo de empresa.

–Asistir a ferias, jornadas, talleres y otros eventos que permitan el conocimiento del sector y el desarrollo de la iniciativa empresarial.

–Organizar exposiciones, jornadas técnicas y otras iniciativas del centro dirigidas a la comunidad escolar, económica y social.

–Consultar a profesionales, agentes económicos y sociales y organismos y entidades con competencias en la creación de empresas.

–Elaborar un plan de prevención dentro del plan de empresa basado en las capacidades adquiridas en formación y orientación laboral.

–Exponer y defender el proyecto/plan de empresa ante un jurado.

Para la aplicación de esta metodología sería conveniente contar con recursos que permitiesen al alumnado el acceso a internet y/o medios audiovisuales. Así mismo, resulta recomendable la utilización de la técnica de agrupamiento del alumnado para la realización de algunas de las actividades propuestas.

También se fomentará, en la medida de lo posible, la colaboración intercentros tanto de profesorado como de alumnado (gestión económica, plan de prevención, banco de tiempo, etc.) promoviendo el intercambio de materiales y buenas prácticas realizadas por los centros mediante encuentros virtuales y presenciales.

Dada la complementariedad entre los módulos de Formación y orientación laboral y Empresa e iniciativa emprendedora, el desarrollo de sus contenidos y su secuenciación deberían producirse de forma coordinada, estableciéndose una estrecha relación entre los profesores que impartan ambos módulos profesionales. Del mismo modo la utilización del proyecto de empresa como eje transversal que se desarrollará a lo largo de todo el curso escolar, podría ayudar a establecer una metodología común para ambos módulos, de tal forma que los contenidos del módulo de Formación y orientación laboral se podrían aplicar, en la manera que se considere más oportuna, en la realización del proyecto de empresa.

**Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo**

**Código: 1358**

**Equivalencia en créditos ECTS: 22**

**Duración: 370 horas**

*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:

a) Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.

b) Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.

c) Se han relacionado las características del servicio y el tipo de clientes con el desarrollo de la actividad empresarial.

d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.

e) Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.

f) 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 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 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. Presta asistencia técnico-sanitaria al paciente durante su estancia en la unidad de diagnóstico por imagen y medicina nuclear.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado al 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 los cauces de tramitación.

c) Se han realizado los protocolos de seguridad y confort.

d) Se ha reconocido el tipo de material sanitario y se ha relacionado con su uso y funcionamiento.

e) Se ha valorado el estado general del paciente, identificando signos y síntomas de alerta.

f) Se ha realizado la técnica de administración de contrastes según los protocolos de actuación.

g) Se ha generado un entorno seguro y confortable para la actuación.

h) Se han aplicado técnicas de comunicación y apoyo psicológico para facilitar la relación óptima con el paciente.

i) Se ha valorado la importancia de la responsabilidad social y de los principios éticos en los procesos de salud.

4. Realiza exploraciones de radiología, utilizando contrastes y seleccionando los equipos, materiales y accesorios adecuados a la petición y a las características del paciente.

Criterios de evaluación:

a) Se ha seleccionado el equipo y los materiales adecuados para la obtención de imágenes de calidad.

b) Se ha informado al paciente sobre el procedimiento y se le ha preparado para realizar la exploración requerida.

c) Se ha posicionado al paciente para realizar la exploración requerida y se han protegido de la radiación los órganos sensibles.

d) Se ha administrado el contraste requerido por la exploración.

e) Se ha realizado la exploración de acuerdo con los protocolos establecidos.

f) Se han obtenido las imágenes requeridas en cada tipo de exploración y se ha valorado su calidad diagnóstica.

g) Se ha valorado la necesidad de repetir la exploración de acuerdo con la calidad de la imagen obtenida.

h) Se ha acondicionado la sala de exploración, el equipo y los materiales accesorios para la realización de una nueva exploración.

5. Realiza exploraciones mediante equipos de tomografía computarizada y colabora en la realización de ecografía, según protocolos de la unidad.

Criterios de evaluación.

a) Se han comprobado los datos del/la paciente, se ha comprobado que se ha realizado la preparación necesaria para el estudio y se han tenido en cuenta las características de los pacientes especiales.

b) Se ha informado de las características de la prueba que se va a realizar, se ha obtenido el consentimiento informado y se ha valorado la actitud profesional ante las necesidades del usuario.

c) Se han preparado los medios de contraste indicados para la prueba, su dosis exacta y su vía de administración, se ha comprobado el funcionamiento de las bombas de infusión, se han programado estas y se ha comprobado la disponibilidad de fármacos y equipos para atender reacciones adversas.

d) Se ha interpretado el protocolo de exploración solicitado, se ha colocado al paciente en la posición requerida, garantizando su inmovilidad y su comodidad, se ha realizado el centraje, se ha posicionado la mesa de exploración y se ha adquirido el topograma explorador.

e) Se han obtenido las imágenes solicitadas y se ha presentado el estudio según las preferencias indicadas, procediendo a su archivado en formato digital para obtener copias impresas cuando sean solicitadas.

f) Se ha posicionado adecuadamente al paciente para realizar la exploración ecográfica, se ha preparado la zona que se va a explorar y se ha seleccionado el transductor.

g) Se han seguido los procedimientos de exploración correspondientes a la región anatómica que se va a explorar y se han obtenido imágenes, se ha verificado la calidad de las mismas y se han archivado para su posterior revisión.

h) Se han valorado adecuadamente las necesidades del usuario durante todo el desarrollo de la prueba.

6. Realiza la exploración mediante equipos de resonancia magnética, siguiendo los protocolos establecidos.

Criterios de evaluación.

a) Se han comprobado en los datos del/la paciente que no existen contraindicaciones para la realización de la prueba y se ha verificado que se han retirado todos los objetos metálicos.

b) Se ha informado al paciente de las características de la prueba y se ha comprobado que se ha cumplimentado correctamente el consentimiento informado.

c) Se ha preparado todo el material necesario para el desarrollo de la prueba, se han tenido en cuenta las características de los pacientes especiales y se ha valorado la importancia de la actitud profesional ante las necesidades del usuario.

d) Se han preparado los medios de contraste indicados para la prueba, se ha comprobado el funcionamiento de las bombas de infusión y se ha comprobado la disponibilidad de fármacos y equipos para atender reacciones adversas.

e) Se ha interpretado correctamente la hoja de petición de la prueba, se ha establecido la posición requerida para el estudio y se han seleccionado los dispositivos de inmovilización y confort.

f) Se ha colocado la antena correspondiente a la región anatómica que hay que explorar, realizando el centrado y posicionado al paciente para el inicio de la prueba.

g) Se han configurado los parámetros requeridos para el estudio, se han tomado las secuencias localizadoras en tres planos y se ha validado el protocolo de la exploración que se va a realizar.

h) Se han obtenido y procesado las imágenes solicitadas, presentando el estudio según las preferencias indicadas, procediendo a su archivado en formato digital y obteniendo copias impresas cuando han sido solicitadas.

i) Se han cumplido todas las medidas de seguridad establecidas durante todo el desarrollo de la prueba, identificando los riesgos y los posibles incidentes.

7. Obtiene imágenes médicas mediante equipos de medicina nuclear, utilizando los radiofármacos y siguiendo los protocolos establecidos en cada exploración.

Criterios de evaluación:

a) Se ha aplicado el procedimiento de puesta a punto de los equipos y del material necesario, interpretando los protocolos de funcionamiento.

b) Se han comprobado los datos del paciente, se le ha informado de las características de la prueba y se ha comprobado que se ha cumplimentado correctamente el consentimiento informado.

c) Se ha obtenido el radioisótopo y se ha marcado el radiofármaco utilizado en la exploración.

d) Se han seleccionado los parámetros de adquisición de imágenes en los equipos, en función del tipo de estudio y el procedimiento de adquisición de imagen.

e) Se ha realizado el procesado de estudios para el registro de la imagen obtenida.

f) Se ha verificado la calidad y la idoneidad de la imagen obtenida, a partir de los patrones de normalidad y otros estudios complementarios.

g) Se han aplicado técnicas de radioinmunoanálisis, interpretando los procedimientos analíticos.

h) Se ha preparado el tratamiento radioisotópico, relacionando el isótopo con las patologías que se van a tratar y el tipo de instalación requerida.

8. Aplica procedimientos de protección radiológica, en función de la instalación y las fuentes radiactivas.

Criterios de evaluación:

a) Se han manejado los 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 colaborado en los procesos de vigilancia y control de la contaminación.

e) 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.

f) Se han identificado los procedimientos de control de calidad establecidos en el plan de garantía de calidad.

g) Se ha identificado la línea de autoridad dentro del personal de la instalación.

h) Se han identificado las posibles emergencias que pueden ocurrir.

i) Se han aplicado los procedimientos de gestión del material radiactivo.

j) Se ha cumplimentado el libro de operación y de registro del material radiactivo.

*Orientaciones didácticas.*

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias de este título y los objetivos generales del ciclo, tanto aquellos que se han alcanzado en el centro educativo, como los que son difíciles de conseguir en el mismo.

## ANEXO 3

### Unidades formativas

#### A) Organización de módulos en unidades formativas

<b>MÓDULO PROFESIONAL 1345: ATENCIÓN AL PACIENTE (100 H)</b>		
CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
1345 - UF01 (NA)	Ámbito de trabajo y relación con el paciente	30
1345 - UF02 (NA)	Atención y cuidados del paciente	40
1345 - UF03 (NA)	Administración de contrastes, radiofármacos y utilización de equipos	30

<b>MÓDULO PROFESIONAL 1346: FUNDAMENTOS FÍSICOS Y EQUIPOS (160 H)</b>		
CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
1346 - UF01 (NA)	Caracterización de las radiaciones y las ondas	20
1346 - UF02 (NA)	Caracterización de los equipos de radiología convencional	40
1346 - UF03 (NA)	Gestión de la imagen diagnóstica	30
1346 - UF04 (NA)	Caracterización de equipos de resonancia magnética (RM)	20
1346 - UF05 (NA)	Caracterización de equipos de tomografía computarizada (TC)	30
1346 - UF06 (NA)	Caracterización de los equipos de ultrasonidos	20

<b>MÓDULO PROFESIONAL 1347: ANATOMÍA POR LA IMAGEN (260 H)</b>		
CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
1347 - UF01 (NA)	Anatomía por la imagen de la cabeza y cuello	60
1347 - UF02 (NA)	Anatomía por la imagen del raquis	40
1347 - UF03 (NA)	Anatomía por la imagen del tórax	40
1347 - UF04 (NA)	Anatomía por la imagen del abdomen	60
1347 - UF05 (NA)	Anatomía por la imagen de la extremidad superior e inferior	60

<b>MÓDULO PROFESIONAL 1348: PROTECCIÓN RADIOLÓGICA (160 H)</b>		
CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
1348 - UF01 (NA)	Aplicación de procedimientos de detección de la radiación	30
1348 - UF02 (NA)	Interacción de las radiaciones ionizantes con el medio biológico	20
1348 - UF03 (NA)	Aplicación de los protocolos de protección radiológica operacional	20
1348 - UF04 (NA)	Caracterización de las instalaciones radiactivas	30
1348 - UF05 (NA)	Gestión del material radiactivo	20
1348 - UF06 (NA)	Aplicación del plan de garantía de calidad en medicina nuclear, radioterapia y radiodiagnóstico	20
1348 - UF07 (NA)	Aplicación de planes de emergencia en instalaciones radiactivas	20

<b>MÓDULO PROFESIONAL 1349: TÉCNICAS DE RADIOLOGÍA SIMPLE (160 H)</b>		
CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
1349 - UF01 (NA)	Exploraciones radiológicas de la extremidad superior y la cintura escapular	40
1349 - UF02 (NA)	Exploraciones radiológicas de la extremidad inferior y la cintura pélvica	40
1349 - UF03 (NA)	Exploraciones radiológicas de la columna vertebral el sacro y el coxis	40
1349 - UF04 (NA)	Exploraciones radiológicas de tórax y abdomen	20
1349 - UF05 (NA)	Exploraciones radiológicas de la cabeza y cuello	20

<b>MÓDULO PROFESIONAL 1350: TÉCNICAS DE RADIOLOGÍA ESPECIAL (60 H)</b>		
CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
1350 - UF01 (NA)	Exploraciones radiológicas de los sistemas: digestivo, genitourinario, vascular y óseo	40
1350 - UF02 (NA)	Exploraciones especiales: mamográficas, ortopantomográficas e intraorales. Equipos portátiles y móviles	20

<b>MÓDULO PROFESIONAL NA01: INGLÉS I (60 H)</b>		
CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
NA01 - UF01(NA)	Inglés I	60



<b>MÓDULO PROFESIONAL 1351: TÉCNICAS DE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA Y ECOGRAFÍA (130 H)</b>		
<b>CÓDIGO</b>	<b>UNIDAD FORMATIVA</b>	<b>DURACIÓN (H)</b>
1351 - UF01 (NA)	Preparación de la exploración	20
1351 - UF02 (NA)	Aplicación de técnicas de administración de los medios de contraste	20
1351 - UF03 (NA)	Protocolo de aplicación para las técnicas de exploración topográfica	20
1351 - UF04 (NA)	Obtención de la imagen en las exploraciones topográficas	30
1351 - UF05 (NA)	Identificación del uso clínico de los ultrasonidos	20
1351 - UF06 (NA)	Protocolo de aplicación para las técnicas de la exploración ecográfica	20

<b>MÓDULO PROFESIONAL 1352: TÉCNICAS DE IMAGEN POR RESONANCIA MAGNÉTICA (130 H)</b>		
<b>CÓDIGO</b>	<b>UNIDAD FORMATIVA</b>	<b>DURACIÓN (H)</b>
1352 - UF01 (NA)	Preparación de la exploración	20
1352 - UF02 (NA)	Aplicación de técnicas de administración de los medios de contraste	20
1352 - UF03 (NA)	Realización de la prueba	20
1352 - UF04 (NA)	Aplicación de ajustes de calidad de la imagen	30
1352 - UF05 (NA)	Identificación de los riesgos asociados a la adquisición de imágenes de resonancia magnética	20
1352 - UF06 (NA)	Caracterización de las pruebas de resonancia magnética funcional e intervencionista	20

<b>MÓDULO PROFESIONAL 1353: TÉCNICAS DE IMAGEN EN MEDICINA NUCLEAR (130 H)</b>		
<b>CÓDIGO</b>	<b>UNIDAD FORMATIVA</b>	<b>DURACIÓN (H)</b>
1353 - UF01 (NA)	Definición del campo de actuación de la medicina nuclear	20
1353 - UF02 (NA)	Determinación de los parámetros de funcionamiento de los equipos de adquisición de imágenes	20
1353 - UF03 (NA)	Mantenimiento de los equipos y del material de la sala de exploración	20
1353 - UF04 (NA)	Aplicación de protocolos en la realización de exploraciones en medicina nuclear	20
1353 - UF05 (NA)	Descripción del proceso de registro de la imagen en medicina nuclear	30
1353 - UF06 (NA)	Valoración de la calidad de imagen en exploraciones de medicina nuclear	20

<b>MÓDULO PROFESIONAL 1354: TÉCNICAS DE RADIOFARMACIA (90 H)</b>		
<b>CÓDIGO</b>	<b>UNIDAD FORMATIVA</b>	<b>DURACIÓN (H)</b>
1354 - UF01 (NA)	Aplicación del procedimiento de obtención de los radiofármacos	20
1354 - UF02 (NA)	Determinación del procedimiento de marcaje del radiofármaco y medidas de control	30
1354 - UF03 (NA)	Aplicación de técnicas de radioinmunoanálisis	20
1354 - UF04 (NA)	Preparación del tratamiento radioisotópico	20

<b>MÓDULO PROFESIONAL 1355: PROYECTO DE IMAGEN PARA EL DIAGNÓSTICO Y MEDICINA NUCLEAR (50 H)</b>		
<b>CÓDIGO</b>	<b>UNIDAD FORMATIVA</b>	<b>DURACIÓN (H)</b>
1355 - UF01(NA)	Proyecto de imagen para el diagnóstico y medicina nuclear	50

<b>MÓDULO PROFESIONAL 1356: FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL (70H)</b>		
<b>CÓDIGO</b>	<b>UNIDAD FORMATIVA</b>	<b>DURACIÓN (H)</b>
1356 - UF01 (NA)	Nivel básico en prevención de riesgos laborales	30
1356 - UF02 (NA)	Relaciones laborales y Seguridad Social	20
1356 - UF03 (NA)	Inserción laboral y resolución de conflictos	20

<b>MÓDULO PROFESIONAL 1357: EMPRESA E INICIATIVA EMPRENDEDORA (70H)</b>		
<b>CÓDIGO</b>	<b>UNIDAD FORMATIVA</b>	<b>DURACIÓN (H)</b>
1357 - UF01 (NA)	Fomento de la cultura emprendedora y generación de ideas	20
1357 - UF02 (NA)	Viabilidad económico-financiera de un plan de empresa	30
1357 - UF03 (NA)	Puesta en marcha de una empresa	20

b) Desarrollo de unidades formativas

**Módulo Profesional: Atención al paciente**

**Código: 1345**

**Duración: 100 horas**

***Unidad formativa: Ámbito de trabajo y relación con el paciente***

***Código: 1345 - UF01 (NA)***

***Duración: 30 horas***

- Estructura del sistema sanitario público y privado en España.
- Unidades de radiodiagnóstico, medicina nuclear y radioterapia en el sistema sanitario.
- Gestión del almacén sanitario. Economía sanitaria.
- Calidad en la prestación de los servicios de radiodiagnóstico, medicina nuclear y radioterapia.
- Documentos clínicos y no clínicos. Documentación informativa.
- Protección de datos.
- Responsabilidad social y principios éticos.
- Elementos de la comunicación.
- Relación de ayuda.
- Genero. Salud y enfermedad.

***Unidad formativa: Atención y cuidados al paciente***

***Código: 1345 - UF02 (NA)***

***Duración: 40 horas***

- Plan de emergencia.
- Valoración del nivel de consciencia.
- Toma de constantes vitales.
- El ser humano y sus necesidades. Asistencia a pacientes con necesidades especiales.
- Factores determinantes de la salud.
- Higiene y confort en la unidad de diagnóstico o tratamiento.

***Unidad formativa: Administración de contrastes, radiofármacos y utilización de equipos***

***Código: 1345 - UF03 (NA)***

***Duración: 30 horas***

- Actuaciones del técnico.
- Características técnicas de equipamientos sanitarios.
- Material desechable y material reutilizable.
- Equipos de oxigenoterapia. Aspiradores. Equipos de monitorización y perfusión.
- Sondas, drenajes y ostomías.
- Principios de farmacocinética.
- Productos de contraste. Técnicas de administración y material.
- Actuaciones en caso de reacciones anafilácticas.
- Técnicas de soporte vital básico.

**Módulo Profesional: Fundamentos físicos y equipos**

**Código: 1346**

**Duración: 160 horas**

***Unidad formativa: Caracterización de las radiaciones y las ondas***

***Código: 1346 - UF01 (NA)***

***Duración: 20 horas***

- Conceptos básicos de física radiológica.
- Magnetismo y aplicaciones en la obtención de imágenes diagnóstica.
- Unidades y magnitudes de uso en radioterapia e imagen para el diagnóstico.
- Aplicaciones de las radiaciones ionizantes en radioterapia e imagen para el diagnóstico.

***Unidad formativa: Caracterización de los equipos de radiología convencional***

***Código: 1346 - UF02 (NA)***

***Duración: 40 horas***

- Radiación X. Interacciones de los rayos X con la materia.
- Componentes y funcionamiento del tubo de rayos X.
- Características técnicas del haz de radiación. Radiación dispersa.
- Dispositivos restrictores del haz de radiación.
- Mesas y dispositivos murales.
- Consola de mandos. Diseños y características de los elementos que lo componen.
- Estructura y tipos de películas.
- Pantallas de refuerzo.
- Chasis radiográficos. Características y tipos.
- Identificación y marcado de la imagen.
- Registro de la imagen en radiografía digital.
- Protocolos de seguridad.
- Factores que condicionan la calidad de la imagen radiográfica.

***Unidad formativa: Gestión de la imagen diagnóstica***

***Código: 1346 - UF03 (NA)***

***Duración: 30 horas***

- Redes de comunicación y bases de datos.
- Telemedicina: telediagnóstico, teleconsulta, aplicaciones emergentes en telemedicina, teleradiología.
- Estandarización de la gestión y planificación de los servicios. Estandarización de la imagen médica.
- HIS, gestión y planificación de la actividad hospitalaria. RIS, gestión del sistema de la imagen médica.
- PACS y modalidades de adquisición: sistemas de captura y gestión de imagen, sistemas de almacenamiento, estaciones de visualización. futuro de los Pacs.
- Integración HIS-RIS-PACS.
- Software de gestión HIS y RIS. Software de manejo de la imagen médica.
- Protección de datos.

**Unidad formativa: Caracterización de equipos de resonancia magnética (RM)**

**Código: 1346 - UF04 (NA)**

**Duración: 20 horas**

- Conceptos básicos.
- Generación de la señal de resonancia.
- La sala de exploración de RM: la jaula de Faraday, sistema de criógenos.
- Equipos de resonancia.
- Usos diagnósticos y terapéuticos de la RM.
- Seguridad en las exploraciones de RM.
- Obtención de la imagen RM.
- Técnicas emergentes.
- Uso eficiente de los recursos.

**Unidad formativa: Caracterización de equipos de tomografía computarizada (TC)**

**Código: 1346 - UF05 (NA)**

**Duración: 30 horas**

- Principios de funcionamiento de la tomografía computarizada.
- TC convencional y espiral. TC multicorte.
- Componentes de un equipo de TC.
- Usos diagnósticos y terapéuticos de la TC.
- Representación de la imagen en TC.
- Uso eficiente de los recursos. Guías y criterios.

**Unidad formativa: Caracterización de los equipos de ultrasonidos**

**Código: 1346 - UF06 (NA)**

**Duración: 20 horas**

- Ondas mecánicas. Producción y recepción de ultrasonidos.
- Interacciones de los ultrasonidos con el medio.
- Transductores. Dispositivos de salida.
- Usos diagnósticos y terapéuticos de las imágenes de US.
- Imagen digitalizada estática y en movimiento.
- Artefactos en ultrasonografía.
- Uso eficiente de los recursos.

**Módulo Profesional: Anatomía por la imagen**

**Código: 1347**

**Duración: 260 horas**

***Unidad formativa: Anatomía por la imagen de la cabeza y cuello***

***Código: 1347 - UF01 (NA)***

***Duración: 60 horas***

- Posición anatómica, ejes y planos de referencia.
- Referencias anatómicas superficiales y marcas externas.
- Técnicas de imagen para el diagnóstico y características generales de la imagen generada.
- Posiciones del paciente en el estudio por técnicas de imagen: proyecciones.
- Métodos de ajuste de la imagen para optimización de la visualización: contraste y resolución, saturación y brillo.
- Identificación de elementos y estructuras.
- Imágenes normales y patológicas.

***Unidad formativa: Anatomía por la imagen del raquis***

***Código: 1347 - UF02 (NA)***

***Duración: 40 horas***

- Posición anatómica, ejes y planos de referencia.
- Referencias anatómicas superficiales y marcas externas.
- Técnicas de imagen para el diagnóstico y características generales de la imagen generada.
- Posiciones del paciente en el estudio por técnicas de imagen: proyecciones.
- Normas de lectura de imágenes diagnósticas.
- Reconocimiento de órganos a partir de imágenes médicas.
- Métodos de ajuste de la imagen para optimización de la visualización: contraste y resolución, saturación y brillo.

***Unidad formativa: Anatomía por la imagen del tórax***

***Código: 1347 - UF03 (NA)***

***Duración: 40 horas***

- Posición anatómica, ejes y planos de referencia.
- Referencias anatómicas superficiales y marcas externas.
- Técnicas de imagen para el diagnóstico y características generales de la imagen generada.
- Posiciones del paciente en el estudio por técnicas de imagen: proyecciones.
- Normas de lectura de imágenes diagnósticas.
- Reconocimiento de órganos a partir de imágenes médicas.
- Métodos de ajuste de la imagen para optimización de la visualización: contraste y resolución, saturación y brillo.
- Anatomía radiológica del tórax.
- Imágenes mamográficas normales y patológicas.

***Unidad formativa: Anatomía por la imagen del abdomen***

***Código: 1347 - UF04 (NA)***

***Duración: 60 horas***

- Posición anatómica, ejes y planos de referencia.
- Cavidades corporales.
- Referencias anatómicas superficiales y marcas externas.
- Técnicas de imagen para el diagnóstico y características generales de la imagen generada.
- Posiciones del paciente en el estudio por técnicas de imagen: proyecciones.
- Normas de lectura de imágenes diagnósticas.
- Métodos de ajuste de la imagen para optimización de la visualización: contraste y resolución, saturación y brillo.
- Anatomía radiológica del abdomen.
- Estudios radiológicos y ecográficos.

***Unidad formativa: Anatomía por la imagen de la extremidad superior e inferior***

***Código: 1347 - UF05 (NA)***

***Duración: 60 horas***

- Posición anatómica, ejes y planos de referencia.
- Referencias anatómicas superficiales y marcas externas.
- Identificación de elementos en imágenes médicas.
- Diferencias gráficas entre imágenes normales y patológicas del aparato locomotor.
- Anatomía radiológica del sistema musculoesquelético.

**Módulo Profesional: Protección radiológica**

**Código: 1348**

**Duración: 160 horas**

***Unidad formativa: Aplicación de procedimientos de detección de la radiación***

***Código: 1348 - UF01 (NA)***

***Duración: 30 horas***

- Magnitudes y unidades radiológicas. Dosimetría. Radioprotección.
- Detección y medida de la radiación.
- Dosimetría de la radiación. Interpretación de lecturas dosimétricas.

***Unidad formativa: Interacción de las radiaciones ionizantes con el medio biológico***

***Código: 1348 - UF02 (NA)***

***Duración: 20 horas.***

- Mecanismo de acción de las radiaciones ionizantes. Acción directa. Acción indirecta.
- Interacción de la radiación a nivel molecular y celular.
- Lesiones a nivel celular. Radiosensibilidad.
- Efectos biológicos radioinducidos. Efectos deterministas. Efectos estocásticos: somáticos y hereditarios.
- Respuesta celular, sistémica y orgánica. Respuesta del organismo a la radiación: etapas (prodrómica, latente y manifiesta).

***Unidad formativa: Aplicación de los protocolos de protección radiológica operacional***

***Código: 1348 - UF03 (NA)***

***Duración: 20 horas.***

- Protección radiológica general.
- Tipos de exposición. Principios generales de protección radiológica. Medidas de protección radiológica. Organismos nacionales e internacionales relacionados con la protección radiológica.
- Descripción de la protección radiológica operacional. Fuentes de radiación y riesgos. Contaminación e irradiación. Clasificación y señalización de zonas. Clasificación de los trabajadores expuestos. Evaluación de la exposición. Vigilancia del ambiente de trabajo. Vigilancia individual. Vigilancia sanitaria de los trabajadores expuestos.

***Unidad formativa: Caracterización de las instalaciones radiactivas***

***Código: 1348 - UF04 (NA)***

***Duración: 30 horas***

- Reglamentación sobre instalaciones radiactivas. Fuentes radiactivas encapsuladas y no encapsuladas. Clasificación de las instalaciones radiactivas y autorizaciones. Inspección de las instalaciones. Personal de las instalaciones y obligaciones. Diario de operación.
- Análisis de los riesgos radiológicos asociados al uso de fuentes no encapsuladas.
- Diseño de la instalación en medicina nuclear y radiofarmacia.
- Riesgos radiológicos en las instalaciones de teleterapia y braquiterapia. Diseño de las instalaciones de teleterapia y braquiterapia.

–Características técnicas de las instalaciones de radiodiagnóstico. Normativa y legislación aplicable a las instalaciones radiactivas sanitarias.

***Unidad formativa: Gestión del material radiactivo***

***Código: 1348 - UF05 (NA)***

***Duración: 20 horas***

***–Gestión de residuos radiactivos.***

–Transporte de material radiactivo. Reglamento para el transporte seguro de material radiactivo.

–Gestión de los residuos generados en un servicio de medicina nuclear y radiofarmacia. Gestión de los residuos generados en un servicio de radioterapia.

***Unidad formativa: Aplicación del plan de garantía de calidad en medicina nuclear, radioterapia y radiodiagnóstico***

***Código: 1348 - UF06 (NA)***

***Duración: 20 horas.***

–Garantía de calidad en medicina nuclear.

–Garantía de calidad 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 calidad en instalaciones de radiodiagnóstico. Normativa vigente sobre calidad, medicina nuclear. Radioterapia, radiodiagnóstico.

***Unidad formativa: Aplicación de planes de emergencia en instalaciones radiactivas***

***Código: 1348 - UF07 (NA)***

***Duración: 20 horas***

–Accidentes y planes de emergencias en medicina nuclear. Prevención de incidentes y accidentes. Actuación en incidentes. Normas de descontaminación. Plan de emergencia. Simulacros de emergencia. Evaluación del plan de emergencia.

–Accidentes y planes de emergencia en radioterapia. Incidentes y accidentes en la unidad de cobalto y aceleradores lineales. Incidentes y accidentes en braquiterapia. Plan de emergencia en teleterapia. Plan de emergencia en braquiterapia. Simulacro de emergencia. Evaluación del plan de emergencia.



**Módulo Profesional: Técnicas de radiología simple**

**Código: 1349**

**Duración: 160 horas**

***Unidad formativa: Exploraciones radiológicas de la extremidad superior y la cintura escapular***

***Código: 1349 - UF01 (NA)***

***Duración: 40 horas***

- Recepción del paciente para la exploración.
- Interpretación de peticiones de exploración. Protocolos de preparación del paciente para las exploraciones.
- Preparación del paciente, la sala y los materiales para la exploración.
- Posicionamiento del paciente para la exploración y preparación de los equipos radiográficos: posiciones y técnicas radiográficas.

***Unidad formativa: Exploraciones radiológicas de la extremidad inferior y la cintura pélvica***

***Código: 1349 - UF02 (NA)***

***Duración: 40 horas***

- Recepción del paciente para la exploración.
- Interpretación de peticiones de exploración. Protocolos de preparación del paciente para las exploraciones.
- Preparación del paciente, la sala y los materiales para la exploración.
- Posicionamiento del paciente para la exploración y preparación de los equipos radiográficos: posiciones y técnicas radiográficas.

***Unidad formativa: Exploraciones radiológicas de la columna vertebral el sacro y el coxis***

***Código: 1349 - UF03 (NA)***

***Duración: 40 horas***

- Recepción del paciente para la exploración.
- Interpretación de peticiones de exploración. Protocolos de preparación del paciente para las exploraciones.
- Preparación del paciente, la sala y los materiales para la exploración.
- Posicionamiento del paciente para la exploración y preparación de los equipos radiográficos: posiciones y técnicas radiográficas.

***Unidad formativa: Exploraciones radiológicas de tórax y abdomen***

***Código: 1349 - UF04 (NA)***

***Duración: 20 horas***

- Recepción del paciente para la exploración.
- Interpretación de peticiones de exploración. Protocolos de preparación del paciente para las exploraciones.
- Preparación del paciente, la sala y los materiales para la exploración.

–Posicionamiento del paciente para la exploración y preparación de los equipos radiográficos: posiciones y técnicas radiográficas.

***Unidad formativa: Exploraciones radiológicas de la cabeza y cuello***

***Código: 1349 - UF05 (NA)***

***Duración: 20 horas***

–Recepción del paciente para la exploración.

–Interpretación de peticiones de exploración. Protocolos de preparación del paciente para las exploraciones.

–Preparación del paciente, la sala y los materiales para la exploración.

–Posicionamiento del paciente para la exploración y preparación de los equipos radiográficos: posiciones y técnicas radiográficas.

**Módulo Profesional: Técnicas de radiología especial**

**Código: 1350**

**Duración: 60 horas**

**Unidad formativa: Exploraciones radiológicas de los sistemas: digestivo, gèni-to-urinario, vascular y óseo**

**Código: 1350 - UF01 (NA)**

**Duración: 40 horas**

Exploraciones radiológicas del aparato digestivo:

- Equipamiento radiográfico-fluoroscópico para las exploraciones.
- Información al paciente de los procedimientos de exploración.
- Protección durante los estudios.
- Contrastes. Vías de administración.
- Procedimientos radiográficos.
- Procedimientos vasculares, intervencionistas y biopsias.
- Radiología intervencionista del aparato cardiocirculatorio.
- Procedimientos intervencionistas vasculares.
- Procedimientos radiográficos intervencionistas no vasculares.
- Densitometría ósea: fundamentos. Indicaciones. Técnicas densitométricas.
- Valoración densitométrica cuantitativa.
- Control de calidad y protección radiológica en densitometría.

**Unidad formativa: Exploraciones especiales: mamografías, ortopantomográficas e intraorales Equipos portátiles y móviles**

**Código: 1350 - UF04 (NA)**

**Duración: 20 horas**

Realización de mamografías:

- Screening de mama.
- Mamógrafos. Información a la paciente de los procedimientos de exploración.
- Posiciones y proyecciones radiográficas de la mama.
- Procedimientos intervencionistas en mamografía.
- Control de calidad en mamografía.
- Galactografía. Materiales y técnica.

Exploración radiológica intraorales y ortopantomográficas:

-Técnicas radiográficas intraorales. Equipos diagnósticos intraorales. Proyecciones periapicales, de aleta de mordida y oclusales. Calidad de la imagen en radiología intraoral.

- Ortopantomografía. Equipamiento ortopantomográfico.
- Calidad de la imagen en ortopantomografía.

Exploraciones radiológicas con equipos portátiles y móviles:

-Equipos portátiles. Estructura y manejo de equipos portátiles. Protección radiológica en radiología portátil. Proyecciones.

-Equipos de fluoroscopia con brazo en C. Estructura y manejo de arcos quirúrgicos en C. Posicionamiento, centraje y angulación. Estructura de quirófanos. El equipo quirúrgico. Esterilidad y protección radiológica en el quirófano.

- Calidad y postprocesado de imágenes portátiles y quirúrgicas.

**Módulo Profesional: Inglés I**

**Código: NA01**

**Duración: 60 horas**

En este módulo se define una única unidad formativa cuya duración y desarrollo se corresponden con lo establecido en el módulo profesional de Inglés I del currículo.

**Módulo Profesional: Técnicas de tomografía computerizada y ecografía**  
**Código: 1351**  
**Duración: 130 horas**

***Unidad formativa: Preparación de la exploración***

***Código: 1351 - UF01 (NA)***

***Duración: 20 horas***

- Operación de puesta en marcha del equipo de TC. Componentes del equipo.
- Material necesario para la prueba.
- Embarazo y pruebas con rayos X.
- Requisitos y pautas específicas de preparación para el estudio.
- Características de la exploración. Duración. Actitud del paciente durante la prueba. Efectos del movimiento sobre los resultados de la prueba: apnea. Consentimiento informado. Consentimiento por representación. Ayuda a pacientes con dificultades.
- Pacientes especiales. Pacientes con oxigenoterapia. Pacientes sondados/as. Pacientes inconscientes. Politraumatizados. Pacientes inmovilizados. Pacientes pediátricos. Pacientes obesos.
- Prevención de riesgos laborales. Movilización y traslado de pacientes.

***Unidad formativa: Aplicación de técnicas de administración de los medios de contraste***

***Código: 1351 - UF02 (NA)***

***Duración: 20 horas***

- Contrastes de la TC y vas de administración.
- Indicaciones y contraindicaciones del uso de contrastes. Alergias. Efectos adversos de la administración de contrastes. Equipos y fármacos de emergencia.
- Consentimiento informado en la aplicación de contrastes.
- Almacenamiento de contrastes. Control de temperatura. Dosis, fecha de caducidad y dispositivos de aplicación.
- Bombas de infusión de contraste.
- Pautas que hay que seguir después de las pruebas con contrastes.

***Unidad formativa: Protocolo de aplicación para las técnicas de exploración tomográfica***

***Código: 1351 - UF03 (NA)***

***Duración: 20 horas***

- Posición del paciente en la mesa de exploración. Dispositivos de soporte, confort e inmovilización.
- Preparación del equipo. Parámetros de exploración.
- Protocolos de estudio y aplicaciones clínicas.
- Ficha de exploración.

***Unidad formativa: Obtención de la imagen en las exploraciones tomográficas***

***Código: 1351 - UF04 (NA)***

***Duración: 30 horas***

- Normas de lectura de imágenes de TC.

- Números de la TC y correspondencia con los órganos. Densidad radiológica.
- Documentación de ventanas. Estudios de tórax. Estudios craneales. Otros estudios.
- Reconstrucción de la imagen. Reconstrucción en 2D. Reconstrucción en 3D.
- Artefactos en la TC.
- Parámetros de calidad de la imagen.
- Presentación del estudio. Archivo de imágenes. PACS. Impresión de imágenes.

***Unidad formativa: Identificación del uso clínico de los ultrasonidos***

***Código: 1351 - UF05 (NA)***

***Duración: 20 horas***

- Propagación de ultrasonidos en los tejidos.
- Ecogenicidad.
- Diferencias ecográficas entre las estructuras sólidas y líquidas.
- Artefactos ecográficos.
- Ecopotenciadores: efectos sobre la formación de imagen ecográfica.
- Ventajas e inconvenientes de las técnicas ecográficas.
- Principales usos clínicos de los ultrasonidos. Nuevas perspectivas.

***Unidad formativa: Protocolo de aplicación para las técnicas de la exploración ecográfica***

***Código: 1351 - UF06 (NA)***

***Duración: 20 horas***

- Petición de la exploración solicitada.
- Preparación para la prueba.
- Posicionamiento para la exploración.
- Transductores.
- Gel para la exploración ecográfica.
- Protocolos de exploración.
- Intervencionismo guiado por ecografía.
- Unidad de grabado e impresión de imágenes.
- Atención al paciente e información final.

**Módulo Profesional: Técnicas de imagen por resonancia magnética**  
**Código: 1352**  
**Duración: 130 horas**

***Unidad formativa: Preparación de la exploración***

***Código: 1352 - UF01 (NA)***

***Duración: 20 horas***

- Interpretación de la solicitud.
- Contraindicaciones absolutas y relativas.
- Cuestionarios de seguridad en resonancia magnética.
- Características de la prueba. Control de molestias generadas por ruido. Efectos del movimiento sobre los resultados de la prueba.
- Consentimiento informado.
- Material necesario para la prueba.
- Estado del paciente. Pacientes especiales.
- Prevención de riesgos laborales. Movilización y traslado de pacientes.

***Unidad formativa: Aplicación de técnicas de administración de los medios de contraste***

***Código: 1352 - UF02 (NA)***

***Duración: 20 horas***

- Clasificación de los medios de contraste. Distribución de contrastes por el organismo.
- Vías de administración e indicaciones de uso.
- Propiedades y usos del contraste.
- Efectos adversos de los contrastes usados en resonancia magnética.
- Equipos de administración automática de contrastes.
- Equipos y fármacos de emergencia.
- Pautas que hay que seguir después de las pruebas con contrastes.

***Unidad formativa: Realización de la prueba***

***Código: 1352 - UF03 (NA)***

***Duración: 20 horas***

- Interpretación de la solicitud de exploración.
- Posicionamiento del paciente en la mesa de exploración.
- Centrado y colocación definitiva en la posición de exploración.
- Parámetros del estudio.
- Protocolos del estudio de la cabeza.
- Protocolos del estudio del raquis.
- Protocolos del estudio del cuello.
- Protocolos del estudio de tórax/corazón.
- Protocolos del estudio de mama.
- Protocolos del estudio de abdomen y pelvis.
- Protocolos del estudio del aparato locomotor.

- Secuencias localizadoras y programación de cortes en tres planos.
- Ficha de exploración.

**Unidad formativa: Aplicación de ajustes de calidad de la imagen**

**Código: 1352 - UF04 (NA)**

**Duración: 30 horas**

- Identificación de imágenes en T1, T2 y Dp.
- Tipos de secuencias.
- Elementos que influyen en la calidad de la imagen.
- Secuencias: parámetros que determinan la calidad de la imagen. Ajuste de la calidad de la imagen.
- Artefactos. Clasificación. Principales contramedidas para corregir y/o evitar los artefactos.
- Criterios de calidad mínimos y repetición de exploraciones.
- Sistemas de archivo e impresión.

**Unidad formativa: Identificación de los riesgos asociados a la adquisición de imágenes de resonancia magnética**

**Código: 1352 - UF05 (NA)**

**Duración: 20 horas**

- Riesgos asociados al manejo de equipos de resonancia magnética.
- Señalización de seguridad en las salas de resonancia magnética.
- Daños derivados de los campos magnéticos estáticos.
- Riesgos derivados de la activación de los gradientes del campo magnético.
- Riesgos asociados a la emisión de pulsos de radiofrecuencia.
- Cuestionarios de seguridad y aplicación en la práctica diaria.
- Contraindicaciones de las exploraciones por resonancia magnética: absolutas y relativas. Complicaciones médicas.
- Normas generales de seguridad en el manejo de equipos de resonancia magnética.

**Unidad formativa: Caracterización de las pruebas de resonancia magnética funcional e intervencionista**

**Código: 1352 - UF06 (NA)**

**Duración: 20 horas**

- Indicaciones médicas de estudios mediante resonancia magnética.
- Características de los equipos de resonancia magnética y limitaciones para el desarrollo de las técnicas.
- Ventajas de la resonancia magnética frente a técnicas que emplean radiaciones ionizantes.
- Flujo en resonancia magnética. Angiografía por resonancia magnética. Estudios angiográficos por resonancia magnética.
- Estudios del corazón por resonancia magnética.
- Neurología avanzada.
- Intervención y terapia por resonancia magnética.
- Otras aplicaciones de resonancia magnética.



**Módulo Profesional: Técnicas de imagen en medicina nuclear**

**Código: 1353**

**Duración: 130 horas**

***Unidad formativa: Definición del campo de actuación de la medicina nuclear***

***Código: 1353 - UF01 (NA)***

***Duración: 20 horas***

- Fundamentos físico-técnicos de las aplicaciones clínicas de medicina nuclear.
- Estructura y funcionamiento de un servicio de medicina nuclear. Áreas funcionales. Equipo de profesionales. Características de la instalación radiactiva.
- Funciones del técnico de imagen para el diagnóstico.
- Proceso de atención técnico-sanitaria al paciente.
- Criterios de actuación.
- Aspectos legales y éticos.

***Unidad formativa: Determinación de los parámetros de funcionamiento de los equipos de adquisición de imágenes***

***Código: 1353 - UF02 (NA)***

***Duración: 20 horas***

- Fundamentos físico-técnicos de los equipos. Tipos de detectores de radiación. Activímetro o calibrador de dosis.
- La gammacámara.
- Equipos para PET.
- Equipos híbridos.
- Sondas para cirugía radiodirigida.

***Unidad formativa: Mantenimiento de los equipos y del material de la sala de exploración***

***Código: 1353 - UF03 (NA)***

***Duración: 20 horas***

- Equipamiento y materiales de la sala.
- Protocolos de puesta en marcha de los equipos.
- Protocolos de mantenimiento de primer nivel. Actividades de mantenimiento de equipos, accesorios y periféricos.
- Protocolos de protección radiológica.
- Documentación relativa al mantenimiento y reposición. Registro de averías e incidencias. Archivo de informes.
- Cierre de la instalación. Actividades de recogida, limpieza y orden. Desconexión de equipos. Cierre de sala.

***Unidad formativa: Aplicación de protocolos en la realización de exploraciones en medicina nuclear***

***Código: 1353 - UF04 (NA)***

***Duración: 20 horas.***

- Exploraciones en medicina nuclear.

- Radiotrazadores. Tipos y selección.
- Posición del paciente y del detector. Tipos de proyecciones. Tipos de estudios.
- Selección del colimador. Tipos de colimadores.
- Elección según el tipo de estudio.
- Protocolos de adquisición de imagen. Selección del procedimiento de adquisición de imagen. Parámetros de adquisición. Tiempo de espera y adquisición del estudio.
- Registro del estudio. Datos identificativos.

***Unidad formativa: Descripción del proceso de registro de la imagen en medicina nuclear***

***Código: 1353 - UF05 (NA)***

***Duración: 30 horas***

- La imagen y el estudio normal. Características. Parámetros de calidad de la imagen.
- Artefactos. Tipos más frecuentes. Resolución.
- Parámetros principales en la adquisición y su influencia en la calidad de imagen.
- Cuantificación de las imágenes.
- Proceso de imágenes en 2D y 3D.
- La tomografía de emisión de positrones (PET).
- Archivo de imágenes.

***Unidad formativa: Valoración de la calidad de imagen en exploraciones de medicina nuclear***

***Código: 1353 - UF05 (NA)***

***Duración: 20 horas***

- Estudios isotópicos del sistema músculo-esquelético.
- Estudios isotópicos en cardiología y patología vascular.
- Estudios isotópicos en neumología.
- Estudios isotópicos en endocrinología.
- Estudios isotópicos del sistema nervioso central.
- Estudios isotópicos en nefro-urología.
- Estudios isotópicos en patología digestiva y hepato-esplénica y biliar.
- Estudios isotópicos en patología inflamatoria e infecciosa.
- Estudios isotópicos en oncología.
- Exploraciones de medicina nuclear en pediatría.
- Exploraciones de medicina nuclear en urgencias.
- El paciente crítico.
- Estudios con sonda para cirugía radioguiada. La detección del ganglio centinela.
- Estudios con tomografía de emisión de positrones (PET).
- Estudios cinéticos in vivo con y sin imagen.
- Otros.

**Módulo Profesional: Técnicas de radiofarmacia**

**Código: 1354**

**Duración: 90 horas**

**Unidad formativa: Aplicación del procedimiento de obtención de los radiofármacos**

**Código: 1354 - UF01 (NA)**

**Duración: 20 horas**

- Bases químicas y radiofarmacéuticas de la medicina nuclear.
- Solicitud, recepción y almacenamiento de radiofármacos.
- Producción de radionúclidos.
- Generadores de radionúclidos.
- El actinómetro. Puesta a punto. Medida.
- Cálculo de actividad de dosis.
- Medidas de seguridad y protección radiológica.

**Unidad formativa: Determinación del procedimiento de marcaje del radiofármaco y medidas de control**

**Código: 1354 - UF02 (NA)**

**Duración: 30 horas**

- Los radiofármacos. Tipos y formas físicas.
- La preparación de los radiofármacos. Control de calidad de los radiofármacos.
- Gestión de existencias y condiciones de almacenamiento.
- Marcaje de kits fríos.
- Las técnicas de marcaje celular.
- La dispensación del radiofármaco.
- Control de calidad.
- Estructura, organización y funcionamiento de una unidad de internamiento.
- Sistemas de vigilancia y control de la unidad.
- Sistema de recogida, almacenamiento y vertido controlado de excretas.
- Normas generales de radioprotección para el personal sanitario, los pacientes y los familiares durante su internamiento.
- Preparación del paciente, del radiofármaco y de los recursos materiales y humanos necesarios.
- Principales situaciones críticas que se pueden dar en una unidad de terapia metabólica.
- Plan de emergencias.

**Unidad formativa: Aplicación de técnicas de radioinmunoanálisis**

**Código: 1354 - UF03 (NA)**

**Duración: 20 horas**

- Recepción, conservación y almacenamiento de muestras biológicas.
- Concepto y fundamentos teóricos de radioinmunoanálisis.

- El procedimiento analítico.
- Contadores de pozo. Características. Cálculo de resultados de un ensayo.
- El control de calidad del radioinmunoanálisis. Control de calidad interno. Control de calidad externo.

***Unidad formativa: Preparación del tratamiento radioisotópico***

***Código: 1354 - UF04 (NA)***

***Duración: 20 horas***

- Fundamentos de la terapia metabólica.
- El tratamiento radioisotópico del dolor óseo metastático.
- La sinoviortesis radioisotópica.
- El tratamiento radioisotópico del hipertiroidismo.
- El tratamiento radioisotópico de las neoplasias diferenciadas de tiroides.
- Otros tratamientos radioisotópicos.

**Módulo Profesional: Proyecto de imagen para el diagnóstico y medicina nuclear**

**Código: 1355**

**Duración: 50 horas**

En este módulo se define una única unidad formativa cuya duración y desarrollo se corresponden con lo establecido en el módulo profesional de Proyecto de imagen para el diagnóstico y medicina nuclear.

**Módulo Profesional: Formación y orientación laboral**

**Código: 1356**

**Duración: 70 horas**

***Unidad formativa: Nivel básico en prevención de riesgos laborales***

***Código: 1356 - UF01 (NA)***

***Duración: 30 horas***

- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad.
- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organización de la gestión de la prevención en la empresa.
- Representación de los trabajadores en materia preventiva.
- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad, ambientales, ergonómicas y psicosociales.
- Valoración del riesgo.
- Adopción de medidas preventivas: su planificación y control.
- Medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Plan de prevención y su contenido.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia de una PYME.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos.
- Formación de los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.

***Unidad formativa: Relaciones laborales y Seguridad Social***

***Código: 1356 - UF02 (NA)***

***Duración: 20 horas***

- El derecho del trabajo.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.
- Recibo de salarios.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

- Representación de los trabajadores.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable a un determinado ámbito profesional.
- Conflictos colectivos de trabajo.
- Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo entre otros.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.
- El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.
- Estructura del sistema de la Seguridad Social.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- La acción protectora de la Seguridad Social.
- La Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.
- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.

***Unidad formativa: Inserción laboral y resolución de conflictos***

***Código: 1356 - UF03 (NA)***

***Duración: 20 horas***

- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- El proceso de toma de decisiones.
- Definición y análisis de un sector profesional determinado dentro del ámbito territorial de su influencia, así como a nivel nacional.
- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector dentro del ámbito territorial de su influencia, así como en el ámbito nacional y de la Unión Europea.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional. Identificación de los organismos locales, regionales, nacionales y europeos que facilitan dicha información.
- Identificación de itinerarios formativos en el ámbito local, regional, nacional y europeo.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo: modelos de currículum vitae, currículum vitae europeo y entrevistas de trabajo. Otros documentos que facilitan la movilidad de los trabajadores en el seno de la Unión Europea: documento de movilidad.
- Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.
- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Clases de equipos según las funciones que desempeñan.
- Características de un equipo de trabajo eficaz.
- Habilidades sociales. Técnicas de comunicación verbal y no verbal.
- Documentación utilizada en las reuniones de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.
- La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.
- Conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación, arbitraje, juicio y negociación.

**Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora**

**Código: 1357**

**Duración: 70 horas**

***Unidad formativa: Fomento de la cultura emprendedora y generación de ideas***

***Código: 1357 - UF01 (NA)***

***Duración: 20 horas***

- Cultura emprendedora: fomento del emprendimiento, intraemprendimiento y emprendimiento social. Técnicas para generar ideas de negocios.
- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de las empresas de radiodiagnóstico y medicina nuclear.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una PYME del sector del radiodiagnóstico y medicina nuclear.
- El riesgo en la actividad emprendedora.
- Idea de negocio en el ámbito de una empresa de radiodiagnóstico y medicina nuclear.
- Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Carácter emprendedor.
- Competencias básicas de creatividad, de comunicación, de liderazgo, entre otras.
- Características de la persona creativa. Técnicas que fomentan la creatividad.
- Reconocimiento de los estilos de mando y dirección. Aplicación en los diferentes ámbitos de la empresa.
- Concepto de motivación. Técnicas de motivación y su aplicación.
- Reconocimiento de las competencias laborales y personales de un emprendedor y de una persona empleada del sector del radiodiagnóstico y medicina nuclear.

***Unidad formativa: Viabilidad económico-financiera de un plan de empresa***

***Código:1357- UF02 (NA)***

***Duración: 30 horas***

- La empresa como sistema. Funciones básicas de la empresa.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una PYME del sector del radiodiagnóstico y medicina nuclear.
- Análisis del entorno general y específico de una PYME del sector del radiodiagnóstico y medicina nuclear.
- Relaciones de una PYME del sector del radiodiagnóstico y medicina nuclear.
- La empresa en el ámbito internacional. El derecho de libre establecimiento en el seno de la Unión Europea.
- Elaboración de un plan de empresa.
- Contenidos de un Plan de Marketing.
- Identificación de las debilidades y fortalezas, DAFO.
- Tipos de empresa. Formas jurídicas.
- Elección de la forma jurídica.
- Descripción técnica del proceso productivo o la prestación del servicio. Recursos humanos.
- Definición de las fases de producción. Sistemas de mejora.



**Unidad formativa: Puesta en marcha de una empresa**

**Código: 1357 - UF03 (NA)**

**Duración: 20 horas**

–La fiscalidad en las empresas: peculiaridades del sistema fiscal de la Comunidad Foral de Navarra.

–Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

–Organismos e instituciones que asesoran en la constitución de una empresa.

–Concepto de contabilidad y nociones básicas.

–Concepto de función comercial y financiera.

–Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.

–Obligaciones fiscales de las empresas.

–Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.

–Gestión administrativa de una empresa de radiodiagnóstico y medicina nuclear.

## ANEXO 4

### *Convalidaciones y exenciones*

Convalidaciones entre módulos profesionales de títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 (LOGSE) y los establecidos en el título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear al amparo de la Ley Orgánica 2/2006.

MÓDULOS PROFESIONALES INCLUIDOS EN CICLOS FORMATIVOS ESTABLECIDOS EN LOGSE 1/1990	MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO (LOE 2/2006): IMAGEN PARA EL DIAGNÓSTICO Y MEDICINA NUCLEAR
Anatomía radiológica	1347. Anatomía por la imagen
Protección radiológica	1348. Protección radiológica
Fundamentos y técnicas de exploración en radiología convencional	1349. Técnicas de radiología simple 1350. Técnicas de radiología especial
Fundamentos y técnicas de exploración radiológica mediante equipos de digitalización de imágenes	1351. Técnicas de tomografía computarizada y ecografía 1352. Técnicas de imagen por resonancia magnética
Fundamentos y técnicas de exploración en medicina nuclear	1353. Técnicas de imagen en medicina nuclear 1354. Técnicas de radiofarmacia
Formación en centro de trabajo del título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico	1358. Formación en centros de trabajo

## ANEXO 5

### *Correspondencia entre módulos profesionales y unidades de competencia*

#### *A) Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales para su convalidación.*

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 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	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
UC2080-3: Obtener imágenes médicas utilizando equipos de radiografía simple, radiografía con contraste y radiología intervencionista	1349. Técnicas de radiología simple 1350. Técnicas de radiología especial
UC2081-3: Obtener imágenes médicas utilizando equipos de tomografía computarizada (TAC) y colaborar en exploraciones ecográficas (ECO)	1351. Técnicas de tomografía computarizada y ecografía
UC2082-3: Obtener imágenes médicas utilizando equipos de resonancia magnética (RM)	1352. Técnicas de imagen por resonancia magnética
UC2083-3: Obtener imágenes médicas y estudios funcionales utilizando equipos de medicina nuclear: gammagrafía simple y tomografía de emisión de fotón único (SPECT y SPECT-TAC) UC2084-3: Obtener registros de imagen metabólica/molecular del cuerpo humano con fines diagnósticos, utilizando equipos detectores de emisión de positrones (PET y PET-TAC)	1353. Técnicas de imagen en medicina nuclear
UC2085-3: Colaborar en la aplicación de tratamientos radiometabólicos y en la obtención de resultados por radioinmunoanálisis (RIA) en medicina nuclear	1354. Técnicas de radiofarmacia

#### *B) 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 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

MÓDULOS PROFESIONALES SUPERADOS	UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITABLES
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
1349. Técnicas de radiología simple 1350. Técnicas de radiología especial	UC2080-3: Obtener imágenes médicas utilizando equipos de radiografía simple, radiografía con contraste y radiología intervencionista
1351. Técnicas de tomografía computarizada y ecografía	UC2081-3: Obtener imágenes médicas utilizando equipos de tomografía computarizada (TAC) y colaborar en exploraciones ecográficas (ECO)
1352. Técnicas de imagen por resonancia magnética	UC2082-3: Obtener imágenes médicas utilizando equipos de resonancia magnética (RM)
1353. Técnicas de imagen en medicina nuclear	UC2083-3: Obtener imágenes médicas y estudios funcionales utilizando equipos de medicina nuclear: gammagrafía simple y tomografía de emisión de fotón único (SPECT y SPECT-TAC) UC2084-3: Obtener registros de imagen metabólica/molecular del cuerpo humano con fines diagnósticos, utilizando equipos detectores de emisión de positrones (PET y PET-TAC)
1354. Técnicas de radiofarmacia	UC2085-3: Colaborar en la aplicación de tratamientos radiometabólicos y en la obtención de resultados por radioinmunoanálisis (RIA) en medicina nuclear

## ANEXO 6

### Profesorado

#### A) Atribución docente.

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
1345. Atención al paciente	Procedimientos de Diagnóstico Clínico y Ortoprotésica	Profesores Técnicos de Formación Profesional
1346. Fundamentos físicos y equipos	Procedimientos de Diagnóstico Clínico y Ortoprotésica	Profesores Técnicos de Formación Profesional
1347. Anatomía por la imagen	Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos	Catedráticos de Enseñanza Secundaria Profesores de Enseñanza Secundaria
1348. Protección radiológica	Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos	Catedráticos de Enseñanza Secundaria Profesores de Enseñanza Secundaria
1349. Técnicas de radiología simple	Procedimientos de Diagnóstico Clínico y Ortoprotésica	Profesores Técnicos de Formación Profesional
1350. Técnicas de radiología especial	Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos	Catedráticos de Enseñanza Secundaria Profesores de Enseñanza Secundaria
	Profesor Especialista	
1351. Técnicas de tomografía computarizada y ecografía	Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos	Catedráticos de Enseñanza Secundaria Profesores de Enseñanza Secundaria
	Profesor Especialista	
1352. Técnicas de imagen por resonancia magnética	Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos	Catedráticos de Enseñanza Secundaria Profesores de Enseñanza Secundaria
	Profesor Especialista	
1353. Técnicas de imagen en medicina nuclear	Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos	Catedráticos de Enseñanza Secundaria Profesores de Enseñanza Secundaria
	Profesor Especialista	
1354. Técnicas de radiofarmacia	Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos	Catedráticos de Enseñanza Secundaria Profesores de Enseñanza Secundaria
	Profesor Especialista	
1355. Proyecto de imagen para el diagnóstico y medicina nuclear	Procedimientos de Diagnóstico Clínico y Ortoprotésica	Profesores Técnicos de Formación Profesional
	Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos	Catedráticos de Enseñanza Secundaria Profesores de Enseñanza Secundaria
1356. Formación y orientación laboral	Formación y Orientación Laboral	Catedráticos de Enseñanza Secundaria Profesores de Enseñanza Secundaria
1357. Empresa e iniciativa emprendedora	Formación y Orientación Laboral	Catedráticos de Enseñanza Secundaria Profesores de Enseñanza Secundaria.
NA01. Inglés I	Inglés	Catedráticos de Enseñanza Secundaria Profesores de Enseñanza Secundaria

*B) Titulaciones equivalentes a efectos de docencia.*

CUERPOS	ESPECIALIDADES	TITULACIONES
Profesores de Enseñanza Secundaria	Formación y orientación laboral	Diplomado en Ciencias Empresariales Diplomado en Relaciones Laborales Diplomado en Trabajo Social Diplomado en Educación Social Diplomado en Gestión y Administración Pública

*C) Titulaciones requeridas para los centros privados.*

MÓDULOS PROFESIONALES	TITULACIONES
1345. Atención al paciente 1346. Fundamentos físicos y equipos 1347. Anatomía por la imagen 1348. Protección radiológica 1349. Técnicas de radiología simple 1350. Técnicas de radiología especial 1351. Técnicas de tomografía computarizada y ecografía. 1352. Técnicas de imagen por resonancia magnética 1353. Técnicas de imagen en medicina nuclear 1354. Técnicas de radiofarmacia 1355. Proyecto de imagen para el diagnóstico y medicina nuclear 1356. Formación y orientación laboral 1357. Empresa e iniciativa emprendedora NA01. Inglés I	Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de Grado correspondiente, o aquellos que hayan sido declarados equivalentes

*D) Titulaciones equivalentes a efectos de docencia para los centros privados.*

MÓDULOS PROFESIONALES	TITULACIONES
1345. Atención al paciente 1346. Fundamentos físicos y equipos 1349. Técnicas de radiología simple 1355. Proyecto de imagen para el diagnóstico y medicina nuclear	Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de Grado correspondiente, o aquellos que hayan sido declarados equivalentes
1356. Formación y orientación laboral 1357. Empresa e iniciativa emprendedora	Diplomado en Ciencias Empresariales Diplomado en Relaciones Laborales Diplomado en Trabajo Social Diplomado en Educación Social Diplomado en Gestión y Administración Pública

ANEXO 7

*Espacios*

ESPACIO FORMATIVO
Aula polivalente
Laboratorio de radiología
Laboratorio de radiofarmacia
Laboratorio de TC/RM/ECO/MN