



## DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, UNIVERSIDAD, CULTURA Y DEPORTE

### **ORDEN de 5 de mayo de 2015, de la Consejera de Educación, Universidad, Cultura y Deporte, por la que se establece el currículo del título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear para la Comunidad Autónoma de Aragón.**

El Estatuto de Autonomía de Aragón, aprobado mediante la Ley Orgánica 5/2007, de 20 de abril, establece, en su artículo 73, que corresponde a la Comunidad Autónoma la competencia compartida en enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, que, en todo caso, incluye la ordenación del sector de la enseñanza y de la actividad docente y educativa, su programación, inspección y evaluación, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 27 de la Constitución y leyes orgánicas que lo desarrollen.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, tiene por objeto la ordenación de un sistema integral de formación profesional, cualificaciones y acreditación, que responda con eficacia y transparencia a las demandas sociales y económicas a través de las diversas modalidades formativas.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, en su redacción dada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa ("Boletín Oficial del Estado", número 295, de 10 de diciembre de 2013), establece en su capítulo V la regulación de la formación profesional en el sistema educativo, teniendo por finalidad preparar a los alumnos y las alumnas para la actividad en un campo profesional y facilitar su adaptación a las modificaciones laborales que pueden producirse a lo largo de su vida, contribuir a su desarrollo personal y al ejercicio de una ciudadanía democrática, y permitir su progresión en el sistema educativo y en el sistema de formación profesional para el empleo, así como el aprendizaje a lo largo de la vida.

El Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio ("Boletín Oficial del Estado", número 182, 30 de julio de 2011) establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo. En su artículo 8 se establece que las Administraciones educativas definirán los currículos correspondientes respetando lo dispuesto en el citado Real Decreto y en las normas que regulen los títulos respectivos y que podrán ampliar los contenidos de los correspondientes títulos de formación profesional. Esta ampliación y contextualización de los contenidos se referirá a las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título, así como a la formación no asociada a dicho Catálogo, respetando el perfil profesional del mismo.

La Orden de 29 de mayo de 2008, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte, establece la estructura básica de los currículos de los ciclos formativos de formación profesional y su aplicación en la Comunidad Autónoma de Aragón.

El Real Decreto 770/2014, de 12 de septiembre, ("Boletín Oficial del Estado", número 241, de 4 de octubre de 2014), establece el título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear y se fijan sus enseñanzas mínimas.

El Decreto 336/2011, de 6 de octubre del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la estructura orgánica del Departamento de Educación, Universidad, Cultura y Deporte, atribuye al mismo el ejercicio de las funciones y servicios que corresponden a la Comunidad Autónoma en materia de enseñanza no universitaria y, en particular, en su artículo 1.2.h), la aprobación, en el ámbito de su competencias, del currículo de los distintos niveles, etapas, ciclos, grados y modalidades del sistema educativo.

En el proceso de elaboración de esta orden se ha realizado el trámite de información pública y han emitido informes el Consejo Escolar de Aragón y el Consejo Aragonés de Formación Profesional.

En virtud de lo anterior, dispongo:

#### **CAPÍTULO I Disposición General**

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.

1. La presente orden tiene por objeto establecer, para la Comunidad Autónoma de Aragón, el currículo del título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear determinado por el Real Decreto 770/2014, de 12 de septiembre.

2. Este currículo se aplicará en los centros educativos que desarrollen las enseñanzas del ciclo formativo correspondientes al título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear en Aragón.



## CAPÍTULO II

**Identificación del título, perfil profesional, entorno profesional y prospectiva del título en el sector o sectores****Artículo 2. Identificación del título.**

El título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear.

Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.

Duración: 2.000 horas.

Familia profesional: Sanidad.

Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: CINE-5b.

Nivel del Marco Español de Cualificaciones para la educación superior: Nivel 1 Técnico Superior.

**Artículo 3. Perfil profesional del título.**

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.

**Artículo 4. 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.

**Artículo 5. Competencias profesionales, personales y sociales.**

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las que se relacionan a continuación:

- a) Organizar y gestionar el área de trabajo del técnico, según procedimientos normalizados y aplicando técnicas de almacenamiento y de control de existencias.
- b) Diferenciar imágenes normales y patológicas a niveles básicos, aplicando criterios anatómicos.
- c) Verificar el funcionamiento de los equipos, aplicando procedimientos de calidad y seguridad.
- d) Verificar la calidad de las imágenes médicas obtenidas, siguiendo criterios de idoneidad y de control de calidad del procesado.
- e) 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.
- f) Asegurar la confortabilidad y la seguridad del paciente de acuerdo a los protocolos de la unidad.
- g) Obtener radiofármacos en condiciones de seguridad para realizar pruebas de diagnóstico por imagen o tratamiento.
- h) Realizar técnicas analíticas diagnósticas empleando los métodos de radioinmunoanálisis.
- i) Aplicar procedimientos de protección radiológica según los protocolos establecidos para prevenir los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes.
- j) 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.
- k) 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.
- l) 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.



- m) 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.
- n) 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.
- ñ) 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.
- o) 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.
- p) 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.

**Artículo 6. Relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.**

**1. Cualificación profesional completa:**

Imagen para el Diagnóstico SAN627\_3 (Real Decreto 887/2011, de 24 de junio, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de tres cualificaciones profesionales correspondientes a la Familia Profesional Sanidad), 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:**

Radioterapia SAN127\_3 (Real Decreto 1087/2005, de 16 septiembre, por el que se establecen nuevas cualificaciones profesionales, que se incluyen en el Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, así como sus correspondientes módulos formativos, que se incorporan al Catálogo modular de formación profesional, y se actualizan determinadas cualificaciones profesionales de las establecidas por el Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero).

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.

**Artículo 7. Entorno profesional en el que el profesional va a ejercer su actividad.**

1. Este profesional ejerce su actividad 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.

2. 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.

Artículo 8. *Prospectiva del título en el sector o sectores.*

La Administración educativa aragonesa ha tenido en cuenta, al desarrollar este currículo, las siguientes consideraciones:

- a) 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 telediagnóstico 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.
- b) 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.
- c) 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.
- d) 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.
- e) 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.

### CAPÍTULO III Enseñanzas del ciclo formativo

#### Artículo 9. *Objetivos generales.*

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- 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.

#### Artículo 10. *Módulos profesionales.*

Los módulos profesionales y, en su caso, las unidades formativas de menor duración, de este ciclo formativo son los que a continuación se relacionan y quedan desarrollados en el anexo I de la presente orden:

Son los que a continuación se relacionan:

- 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.
- 1358. Formación en centros de trabajo.
- A115: Lengua extranjera profesional: inglés 1.
- A116: Lengua extranjera profesional: inglés 2.

#### Artículo 11. *Espacios formativos y equipamientos mínimos.*

1. Los espacios formativos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el anexo II de la presente orden.

2. Los espacios dispondrán de la superficie necesaria y suficiente para desarrollar las actividades de enseñanza que se deriven de los resultados de aprendizaje de cada uno de los módulos profesionales que se imparten en cada uno de los espacios. Además, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- a) La superficie se establecerá en función del número de personas que ocupen el espacio formativo y deberá permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza aprendizaje con la ergonomía y la movilidad requeridas dentro del mismo.
- b) Deberán cubrir la necesidad espacial de mobiliario, equipamiento e instrumentos auxiliares de trabajo.
- c) Deberán respetar los espacios o superficies de seguridad que exijan las máquinas y equipos en funcionamiento.
- d) Respetarán la normativa sobre prevención de riesgos laborales, la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo y cuantas otras normas sean de aplicación.

3. Los espacios formativos establecidos podrán ser ocupados por diferentes grupos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas.

4. Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

5. Los equipamientos que se incluyen en cada espacio han de ser los necesarios y suficientes para garantizar al alumnado la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza. Además, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- a) El equipamiento (equipos, máquinas, etc.) dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento, cumplirá con las normas de seguridad y prevención de riesgos y con cuantas otras sean de aplicación.
- b) La cantidad y características del equipamiento deberán estar en función del número de personas matriculadas y permitir la adquisición de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los contenidos que se incluyen en cada uno de los módulos profesionales que se impartan en los referidos espacios.

6. La relación de equipamientos, y sus características, se determinará mediante resolución de la Dirección General competente en materia de Formación Profesional.



7. Los espacios y equipamientos que deben reunir los centros de formación profesional para permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza cumpliendo con la normativa sobre igualdad de oportunidades, diseño para todos y accesibilidad universal, sobre prevención de riesgos laborales, así como con la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo.

#### Artículo 12. *Profesorado.*

1. La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado del Cuerpo de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, del Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria y del Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el anexo III A) de esta orden. Excepcionalmente, para determinados módulos se podrá incorporar, como profesores especialistas, atendiendo a su cualificación y a las necesidades del sistema educativo, a profesionales, no necesariamente titulados, que desarrollen su actividad en el ámbito laboral. Dicha incorporación se realizará en régimen laboral o administrativo, de acuerdo con la normativa que resulte de aplicación.

2. Las titulaciones requeridas al profesorado de los cuerpos docentes son, con carácter general, las establecidas en el artículo 13 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisiciones de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a los que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, en su redacción dada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa ("Boletín Oficial del Estado", número 295, de 10 de diciembre de 2013) y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada ley. Las titulaciones habilitantes a efectos de docencia, a las anteriores para las distintas especialidades del profesorado son las recogidas en los anexos III B) y D), de esta orden.

3. Con objeto de garantizar el cumplimiento del artículo 12.4 del Real Decreto 770/2014, de 12 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear y se fijan sus enseñanzas mínimas ("Boletín Oficial del Estado", número 241, de 4 de octubre de 2014), para la impartición de los módulos profesionales que lo conforman, se deberá acreditar que se cumplen todos los requisitos establecidos en el citado artículo, aportando la siguiente documentación:

- a) Fotocopia compulsada del título académico oficial exigido, de conformidad a las titulaciones incluidas en el anexo III C) de la presente orden. Cuando la titulación presentada esté vinculada con el módulo profesional que se desea impartir se considerará que engloba en sí misma los objetivos de dicho módulo. En caso contrario, además de la titulación se aportarán los documentos indicados en el apartado b) o c).
- b) En el caso de que se desee justificar que las enseñanzas conducentes a la titulación aportada engloban los objetivos de los módulos profesionales que se pretende impartir:
  - Certificación académica personal de los estudios realizados, original o fotocopia compulsada, expedida por un centro oficial, en la que consten las enseñanzas cursadas detallando las asignaturas.
  - Programas de los estudios aportados y cursados por el interesado, original o fotocopia compulsada de los mismos, sellados por la propia Universidad o Centro docente oficial o autorizado correspondiente.
- c) En el caso de que se desee justificar mediante la experiencia laboral que, al menos tres años, ha desarrollado su actividad en el sector vinculado a la familia profesional, su duración se acreditará mediante el documento oficial justificativo correspondiente, al que se le añadirá:
  - Certificación de la empresa u organismo empleador en la que conste específicamente la actividad desarrollada por el interesado. Esta actividad ha de estar relacionada implícitamente con los resultados de aprendizaje del módulo profesional que se pretende impartir.
  - En el caso de trabajadores por cuenta propia, declaración del interesado de las actividades más representativas relacionadas con los resultados de aprendizaje.

4. Las Direcciones Generales competentes en materia de gestión de personal docente y/o en materia de centros docentes privados concretarán la relación de titulaciones vinculadas para impartir los diferentes módulos profesionales de acuerdo a lo establecido en este artículo.

5. No obstante, la relación de especialidades y titulaciones relacionadas en los anexos referidos en este artículo estará sujeta a las modificaciones derivadas de la normativa del Estado.



**Artículo 13. Promoción en el ciclo formativo.**

No se determinan módulos profesionales que sea necesario superar para cursar otros módulos profesionales.

**Artículo 14. Módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo.**

1. Este módulo se cursará con carácter general una vez alcanzada la evaluación positiva en todos los módulos profesionales realizados en el centro educativo. Excepcionalmente, se podrá realizar previamente en función del tipo de oferta, de las características propias del ciclo formativo y de la disponibilidad de puestos formativos en las empresas.

2. De conformidad con el artículo 9.4 de la Orden de 29 de mayo de 2008, por la que se establece la estructura básica de los currículos de los ciclos formativos de formación profesional y su aplicación en la Comunidad Autónoma de Aragón y respecto a las excepciones enumeradas en el apartado anterior, para la realización del módulo de formación en centros de trabajo deberán haberse superado, al menos, los módulos profesionales establecidos en el primer curso del ciclo formativo.

#### CAPÍTULO IV

#### **Accesos y vinculación a otros estudios, y correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia**

**Artículo 15. Acceso a otros estudios.**

1. El título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear permite el acceso directo para cursar cualquier otro ciclo formativo de grado superior, en las condiciones de admisión que se establezcan.

2. El título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear permite el acceso directo a las enseñanzas conducentes a los títulos universitarios de grado en las condiciones de admisión que se establezcan.

**Artículo 16. Preferencias para el acceso a este ciclo formativo en relación con las modalidades de Bachillerato cursadas.**

En la admisión a los ciclos formativos de grado superior, cuando no existan plazas suficientes en el centro solicitado, se tendrá en cuenta la nota media del expediente académico de la titulación que les da acceso o la nota final de las pruebas de acceso. La valoración del expediente académico estará referida a la modalidad de Bachillerato de Ciencias y Tecnología.

**Artículo 17. Convalidaciones y exenciones.**

1. Las convalidaciones entre módulos profesionales de títulos de formación profesional establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, y los módulos profesionales del título son las que se indican en el anexo IV.

2. Quienes hubieran superado el módulo profesional de Formación y orientación laboral o el módulo profesional de Empresa e iniciativa emprendedora en cualquiera de los ciclos formativos correspondientes a los títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, tendrán convalidados dichos módulos en cualquier otro ciclo formativo establecido al amparo de la misma ley.

3. Quienes hayan obtenido la acreditación de todas las unidades de competencia incluidas en el título, mediante el procedimiento establecido en el Real Decreto 1224/2009, de 17 de julio, de reconocimiento de las competencias profesionales adquiridas por experiencia laboral, podrán convalidar el módulo profesional de Formación y orientación laboral siempre que:

- Acrediten, al menos, un año de experiencia laboral.

- Estén en posesión de la acreditación de la formación establecida para el desempeño de las funciones de nivel básico de la actividad preventiva, expedida de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

4. De acuerdo con lo establecido en el artículo 39 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, podrá determinarse la exención total o parcial del módulo profesional de Formación en centros de trabajo por su correspondencia con la experiencia laboral, siempre que se acredite una experiencia relacionada con este ciclo formativo en los términos previstos en dicho artículo.





5. Los módulos profesionales A115 y A116 Lengua extranjera profesional: inglés, 1 y 2, propios de la Comunidad Autónoma de Aragón, podrán ser objeto de convalidación con los módulos de igual denominación incluidos en el currículo de cualquiera de los títulos de los ciclos formativos de grado medio o de grado superior establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. También se convalidarán siempre que se acredite la competencia lingüística de nivel B1, o superior, de la misma lengua extranjera, mediante la presentación de cualquiera de las titulaciones recogidas en el anexo de la Orden de 11 de noviembre de 2014, de la Consejera de Educación, Universidad, Cultura y Deporte, por la que se regula el reconocimiento de la acreditación de la competencia lingüística conforme al Marco Común Europeo de Referencia para las lenguas en la Comunidad Autónoma de Aragón (“Boletín Oficial de Aragón”, número 237, de 3 de diciembre de 2014).

*Artículo 18. Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención.*

1. La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear para su convalidación o exención queda determinada en el anexo V A) de esta orden.

2. La correspondencia de los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear con las unidades de competencia para su acreditación, queda determinada en el anexo V B) de esta orden.

*Disposición adicional primera. Accesibilidad universal en las enseñanzas de este título.*

El currículo del ciclo formativo regulado en esta orden se desarrollará en las programaciones didácticas potenciando o creando la cultura de prevención de riesgos laborales en los espacios donde se impartan los diferentes módulos profesionales, así como promoviendo una cultura de respeto ambiental, la excelencia en el trabajo, el cumplimiento de normas de calidad, la creatividad, la innovación, la igualdad de géneros y el respeto a la igualdad de oportunidades, el diseño para todos y la accesibilidad universal, especialmente en relación con las personas con discapacidad.

*Disposición adicional segunda. Oferta a distancia del presente título.*

Los módulos profesionales que forman las enseñanzas de este ciclo formativo podrán ofertarse a distancia, siempre que se garantice que el alumnado pueda conseguir los resultados de aprendizaje de los mismos, de acuerdo con lo dispuesto en la presente orden. Para ello, la Administración educativa adoptará las medidas que estimen necesarias, y dictará las instrucciones precisas.

*Disposición adicional tercera. Titulaciones equivalentes y vinculación con capacitaciones profesionales.*

1. De acuerdo con lo establecido en la disposición adicional trigésima primera de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, el título de Técnico Especialista de la Ley 14/1970, de 4 de agosto, General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa, que a continuación se relaciona, tendrá los mismos efectos profesionales y académicos que el título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear, establecido en el Real Decreto 770/2014, de 12 de septiembre:

-Técnico Especialista en Radiodiagnóstico, rama Sanitaria.

2. El título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico, establecido por el Real Decreto 545/1995, de 7 de abril, tendrá los mismos efectos profesionales y académicos que el título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear, establecido en el Real Decreto 770/2014, de 12 de septiembre.

3. La formación establecida en el Real Decreto 770/2014, de 12 de septiembre, en el módulo profesional de Formación y orientación laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, siempre que tenga, al menos, 45 horas lectivas.

4. La formación establecida en el Real Decreto 770/2014, de 12 de septiembre, en sus diferentes módulos profesionales, incluye los contenidos para obtener la acreditación necesaria para operar con instalaciones de rayos X con fines de diagnóstico médico, al amparo de la Instrucción IS-17, de 30 de enero de 2008.

Por otra parte, esta formación también incluye los contenidos especificados por el Consejo de Seguridad Nuclear, en su Guía de Seguridad número 5.6 (Apéndices I, II y IV), para la



obtención de la licencia de operador con campo de aplicación en Medicina Nuclear, al amparo del Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento de instalaciones nucleares y radiactivas y el Real Decreto 35/2008, de 18 de enero, por el que se modifica el reglamento anterior.

Disposición adicional cuarta. *Regulación del ejercicio de la profesión.*

El título establecido en el Real Decreto 770/2014, de 12 de septiembre, no constituye una regulación del ejercicio de profesión regulada alguna.

Disposición adicional quinta. *Referencia de género.*

Las referencias contenidas en la presente orden al género masculino se entenderán referidas también a su correspondiente femenino.

Disposición transitoria primera. *Proyecto curricular y programaciones didácticas.*

Los centros educativos dispondrán de un período de dos cursos escolares para elaborar el proyecto curricular del ciclo formativo y adecuar las programaciones didácticas a lo dispuesto en esta orden.

Disposición transitoria segunda. *Currículo de los módulos profesionales no superados durante el período de implantación.*

El alumnado, que a la entrada en vigor de esta orden, esté cursando el ciclo formativo de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico conforme al currículo del título establecido en el Real Decreto 545/1995, de 7 de abril, será atendido y evaluado de los módulos profesionales no superados hasta la finalización del número de convocatorias establecidas y, en todo caso, hasta el curso académico 2017/18 inclusive.

Disposición final primera. *Implantación del nuevo currículo.*

Este currículo se aplicará en la Comunidad Autónoma de Aragón a partir del curso escolar 2015/16, en todos los centros docentes autorizados para su impartición y de acuerdo al siguiente calendario:

- a) En el curso 2015/16, se implantará el currículo de los módulos profesionales del primer curso del ciclo formativo de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear establecido por el Real Decreto 770/2014, de 12 de septiembre y dejará de impartirse el primer curso de las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Imagen para el Diagnóstico establecido por el Real Decreto 545/1995, de 7 de abril.
- b) En el curso 2016/17, se implantará el currículo de los módulos profesionales del segundo curso del ciclo formativo de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear establecido por el Real Decreto 770/2014, de 12 de septiembre y dejará de impartirse el segundo curso de las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Imagen para el Diagnóstico establecido por el Real Decreto 545/1995, de 7 de abril.

Disposición final segunda. *Habilitación para la ejecución.*

Se faculta a la Dirección General competente en materia de Formación Profesional a dictar las disposiciones necesarias para la aplicación de la presente orden.

Disposición final tercera. *Entrada en vigor.*

La presente orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el "Boletín Oficial de Aragón".

Zaragoza, 5 de mayo de 2015.

La Consejera de Educación, Universidad,  
Cultura y Deporte,  
DOLORES SERRAT MORÉ



**ANEXO I**  
**Módulos profesionales**

**Módulo profesional: Atención al paciente.**

**Código: 1345**

**Equivalencia en créditos ECTS: 9**

**Duración: 128 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 maniquíes 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.
- Determinantes de salud.
- Indicadores de salud.
- Unidades de radiodiagnóstico, medicina nuclear y radioterapia en el sistema sanitario.
- Gestión del almacén sanitario:
  - Inventarios.
  - Conservación de materiales.
- Productos sanitarios.
- Funciones del profesional en la unidad.
- Economía sanitaria.

Calidad en la prestación de los servicios de radiodiagnóstico, medicina nuclear, radiofarmacia y radioterapia:

- Legislación vigente aplicada al ámbito de 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 de Carácter Personal.
- 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 entorno familiar:
  - Actitud e información ante la familia.
- 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.
- Género. Salud y enfermedad.

Observación, según protocolos 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, inconscientes e inestables.

Realización de 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.
- Aplicación de procedimientos en radiología de urgencias.
- Aplicación de procedimientos concretos a paciente de radioterapia:
  - TC de primer día.
  - Puesta en marcha del tratamiento.

Resolución de contingencias, según protocolos de la unidad, 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 y radiofármacos:
  - Tipos.
  - Indicaciones.
  - Contraindicaciones y efectos secundarios.
  - Interacciones.
- Selección de dosis adecuada. Dosificación en población pediátrica.
- Técnicas de administración y material:
  - Principales vías de administración.
  - Materiales: sondajes, enemas, cateterismos, inyección intraarticular, intratecal, otras.
  - Principales fuentes de error en la administración de contrastes y radiofármacos.
- Actuaciones en caso de reacciones anafilácticas:
  - Parada cardiorrespiratoria.
  - Resucitación cardiopulmonar.
  - Técnicas de soporte vital básico.

Protocolo de aplicación para la 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.
- Esterilización del material.
- Eliminación de residuos.

Protocolo de información para la administración de los tratamientos de teleterapia, terapia superficial y braquiterapia:

- Tratamiento con intención radical o paliativa.
- Posibles efectos secundarios.
- Consentimiento informado.

**Orientaciones pedagógicas.**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de asistir al paciente durante su estancia en la unidad de radiodiagnóstico, medicina nuclear o radioterapia.

La definición de la función de asistir al paciente incluye aspectos como:

- Citar, recibir y comprobar la identidad del paciente.
- Aplicar técnicas y protocolos de asistencia al paciente, apoyando al facultativo.
- Observar al paciente e informar sobre posibles complicaciones.
- Manejar los dispositivos clínicos que porte el paciente.



- Atender las necesidades de seguridad y confort del paciente durante su estancia en la unidad.
- Administrar contrastes y radiofármacos por diferentes vías.
- Reconocer disfunciones del comportamiento y colaborar en el apoyo psicológico.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Servicios de diagnóstico por la imagen.
- Servicios de medicina nuclear.
- Servicios de oncología radioterápica.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), f), i), l), q), r), s), t), u), v), w) e y) del ciclo formativo, y las competencias a), c), e), f), h), j), k), l), m), ñ) y p) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El registro de datos informatizados.
- La utilización de la terminología adecuada para transmitir información.
- La aplicación de estrategias de comunicación con distintos tipos de pacientes.
- La simulación de protocolos de administración de contrastes.
- La identificación y manipulación de los distintos equipos y materiales.
- La valoración del estado del paciente, identificando signos y síntomas.

**Módulo profesional: Fundamentos físicos y equipos.**

**Código: 1346**

**Equivalencia en créditos ECTS: 13**

**Duración: 256 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:

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

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

Criterios de evaluación:

- Se han interpretado los datos de curvas de emisión de rayos X y relacionado estos con las propiedades físicas de la radiación generada.
- Se han descrito las diferentes interacciones con la materia y la atenuación que sufre la radiación X.
- Se han identificado las densidades radiográficas en imágenes diagnósticas.
- Se ha definido la estructura y el funcionamiento del tubo de rayos X.
- Se han relacionado las propiedades de la radiación producida con las características del tubo de rayos X.
- Se han relacionado los parámetros técnicos con las características de la radiación X producida.
- Se han identificado los componentes de los equipos de radiología convencional.
- Se ha determinado el tipo de equipo y los dispositivos accesorios que se deben utilizar en función del tipo de exploración.
- 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.
- Radiación electromagnética y de partículas.
- Ondas materiales y ultrasonidos.
- Magnetismo y aplicaciones en la obtención de imágenes diagnósticas:
  - Campos y fuerzas magnéticas.
  - Clasificación de los materiales magnéticos.
  - Dipolos magnéticos atómicos.
- Electromagnetismo.
- Aplicaciones de las radiaciones ionizantes en radioterapia e imagen para el diagnóstico:
  - Radiaciones ionizantes de origen nuclear y no nuclear.
  - Origen de la radiación X.
  - Radionúclidos y desintegración nuclear.
- Aplicación de las radiaciones no ionizantes y las ondas materiales en radioterapia e imagen para el diagnóstico:
  - Origen de radiofrecuencias y su uso en la obtención de imágenes diagnósticas.
  - Origen de los ultrasonidos y uso en imagen para el diagnóstico.
- Unidades y magnitudes de uso en radioterapia e imagen para el diagnóstico.

Caracterización de los equipos de radiología convencional:

- Radiación X:
  - Radiación característica y radiación de frenado.
  - Cantidad y energía de la emisión de radiación X.
  - Curvas de emisión de radiación X.
- Interacciones de los rayos X con la materia:
  - Efectos Compton y fotoeléctrico.
  - Dispersión clásica, formación de pares y fotodesintegración.



- Absorción diferencial.
- Atenuación de los rayos X por la materia.
- Densidades radiográficas.
- Componentes y funcionamiento del tubo de rayos X:
  - Tubo de rayos y elementos accesorios.
  - Tipos de ánodos y cátodos.
  - Corazas protectoras.
  - Dispositivos de sujeción y movimientos del tubo.
  - Angulación y centrado del haz.
- Características técnicas del haz de radiación:
  - Factores técnicos: kVp y mAs.
  - Contraste de radiación.
  - Cantidad de radiación.
- Radiación dispersa. Rejillas antidifusoras.
- Dispositivos restrictores del haz de radiación:
  - Colimadores y tipos.
  - Otros dispositivos restrictores.
- Mesas y dispositivos murales. Diseños, componentes y aplicaciones:
  - Tipos de mesas radiográficas. Movimientos de la mesa.
  - Dispositivos de inmovilización y sujeción.
  - Telemandos.
  - Dispositivos murales. Movimientos y dispositivos de posicionamiento y sujeción.
- Receptores de imagen.
- Consola de mandos:
  - Componentes básicos.
  - Parámetros técnicos y ayudas: programación de estudios.
  - Características del paciente.
- Generador de alta tensión.
- Exposimetría automática.
- Uso eficiente de los recursos.

#### Procesado y tratamiento de la imagen en radiología convencional:

- Imagen analógica y digital.
- Estructura y tipos de películas radiográficas:
  - Revelado de la imagen latente.
  - Procesadoras automáticas.
- Pantallas de refuerzo:
  - Pantallas estándar y de tierras raras.
- Chasis radiográficos.
- Identificación y marcado de la imagen.
- Registro de la imagen en radiografía digital:
  - Radiografía digital indirecta.
  - Radiografía digital directa.
- Registro de la imagen en radioscopia:
  - El intensificador de imagen y multicampo.
  - Digitalización de la imagen radioscópica.
- Factores que condicionan la calidad de la imagen radiográfica:
  - Densidades radiográficas de la imagen, contraste, ruido, nitidez y resolución.
  - Influencia de los parámetros técnicos en las características de la imagen.
  - Geometría de la imagen.
  - Artefactos en radiología.

#### Caracterización de equipos de tomografía computarizada (TC):

- Evolución de las técnicas tomográficas.
- Generaciones de equipos tomográficos.
- TC convencional y espiral.
- TC multicorte.
- TC de haz electrónico.
- Componentes de un equipo de TC:



- Tubo y detectores. Gantry.
- Colimación y filtración.
- Consola de control.
- TC simulador en radioterapia:
  - Características de imagen.
  - Láseres.
  - Mesa.
  - Selección de protocolos.
- Usos diagnósticos y terapéuticos de la TC.
- Características de la sala. Medios auxiliares. Mantenimiento.
- Seguridad en las exploraciones de TC.
- Representación de la imagen en TC:
  - Densidad y escala de grises. Unidades Hounsfield.
  - Anchura y nivel de ventana.
  - Reconstrucción multiplanar 2D.
  - Reconstrucción 3D.
- Calidad de la imagen: resolución espacial, temporal, de contraste, ruido, linealidad y uniformidad espacial.
- Artefactos en TC.
- Uso eficiente de los recursos.

#### Caracterización de equipos de resonancia magnética (RM):

- Comportamiento del spin nuclear en un campo magnético:
  - Vector de magnetización.
  - Componentes longitudinal y transversal.
  - Precesión. Ecuación de Larmor.
- Generación de la señal de resonancia:
  - Excitación: pulsos de RF.
  - Densidad protónica.
  - Relajación longitudinal: T1.
  - Relajación transversal: T2.
- La sala de exploración de RM.
- Equipos de resonancia abiertos y cerrados.
- Imanes. Tipos y clasificación.
- 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.
- 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.
- 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.
- Producción y recepción de ultrasonidos: efecto piezoeléctrico.
- Interacciones de los ultrasonidos con el medio. Propagación de US en medios homogéneos y no homogéneos:



- Velocidad de propagación-impedancia acústica.
- Intensidad, frecuencia, longitud de onda y divergencia.
- Reflexión y reflectancia.
- Refracción y difracción.
- Absorción y atenuación.
- Transductores. Componentes y tipos:
  - Lineales.
  - Sectoriales.
  - Convexos.
  - Intracavitarios.
- Consola o mesa de control.
- Dispositivos de salida: monitores e impresoras.
- Usos diagnósticos y terapéuticos de las imágenes de US.
- Modos de operación de la ecografía:
  - Imagen estática: modo amplitud y modo brillo.
  - Imagen dinámica: modo movimiento.
  - Localización: efecto doppler y tipos.
- Imagen digitalizada estática y en movimiento. US 2D, 3D y 4D.
- Artefactos en ultrasonografía.
- Uso eficiente de los recursos.

#### Caracterización de los equipos de Medicina Nuclear:

- Radiación gamma y positrones.
- Equipos de detección: gammacámara, PET y equipos híbridos.
- Elementos básicos de los equipos: detectores y colimadores.
- Formación de la imagen: imagen planar y tomográfica. Atenuación.
- Estación de adquisición y procesado.
- Periféricos.

#### Gestión de la imagen diagnóstica:

- Redes de comunicación y bases de datos:
  - LAN y WAN en los usos médicos.
  - Estándares de comunicación y de bases de datos sanitarias.
- Telemedicina:
  - Telediagnóstico.
  - Teleconsulta.
  - Aplicaciones emergentes en telemedicina.
- Estandarización de la gestión y planificación de los servicios:
  - Estructura del standard HL7 para el intercambio electrónico de información clínica.
- 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.
- Integración HIS-RIS-PACS.
- Software de gestión HIS y RIS.
- Software de manejo de la imagen médica digital.
- Requerimientos de la protección de datos.

#### ***Orientaciones pedagógicas.***

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de identificación de equipos y radiaciones emitidas en la imagen para el diagnóstico y la radioterapia.



La función de identificación de equipos y radiaciones emitidas en imagen para el diagnóstico y radioterapia incluye aspectos como:

- La caracterización de las energías utilizadas en la obtención de imágenes médicas.
- El conocimiento de la estructura y funcionamiento de los equipos técnicos.
- El procesado de las imágenes de las diferentes modalidades.
- El reconocimiento y uso de herramientas informáticas en la gestión de exploraciones e imágenes médicas.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Servicios hospitalarios de Radiodiagnóstico o Imagen para el Diagnóstico.
- Servicios hospitalarios de Medicina Nuclear.
- Servicios hospitalarios de Radioterapia.
- Clínicas con gabinetes o equipos de imagen diagnóstica o radioterapia.
- Empresas de comercialización de equipamiento científico y médico-quirúrgico.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), d), e), f), g), h), k), o), q), s), t), u), v) y w) del ciclo formativo, y las competencias a), c), d), e), i), j), k), l), m), n), ñ) y p) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El reconocimiento de los principios físicos de las radiaciones ionizantes y no ionizantes de uso en imagen médica.
- La descripción e identificación de la tecnología de cada modalidad de captura de imagen.
- El manejo de imágenes médicas y la valoración de su calidad para el diagnóstico o la terapia.
- La gestión asociada al procedimiento diagnóstico o terapéutico.

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

**Código: 1347**

**Equivalencia en créditos ECTS: 13**

**Duración: 224 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:
  - Cavidad craneal.
  - Cavidad torácica: paredes y vísceras torácicas.
  - Cavidad abdominal: paredes, cavidad peritoneal y vísceras abdominales.
  - Cavidad pélvica: paredes y vísceras pelvianas. Periné.
- 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:
  - Imágenes analógicas y digitales.
  - Imágenes de tomografía computarizada.
  - Imágenes de resonancia magnética.
  - Imágenes ecográficas.
- Posiciones del paciente en el estudio por técnicas de imagen: proyecciones.
- Normas de lectura de imágenes diagnósticas:
  - Normas de lectura de imágenes convencionales.
  - Normas de lectura de imágenes tomográficas.
- Reconocimiento de órganos a partir de imágenes médicas:
  - Cavidad craneal.
  - Órganos torácicos.
  - Órganos abdominales y pélvicos.
- 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.
- Osificación:
  - Intramembranosa.
  - Endocondral.
  - Centros de osificación.
- Clasificación de los huesos.
- Vascularización e inervación de los huesos.
- Marcas óseas: relieves y depresiones.
- Huesos del cráneo y de la cara:
  - Cráneo de recién nacido y adulto.
  - Articulación temporomandibular.
  - Músculos del aparato estomatognático.
- Columna vertebral:
  - Curvaturas vertebrales normales y patológicas.
  - Estructura de la vértebra tipo.
  - Peculiaridades de los distintos segmentos vertebrales.
- Huesos de la extremidad superior y cintura escapular.





- Huesos de la extremidad inferior y cintura pélvica.
- Las articulaciones:
  - Clasificación: Inmóviles, semimóviles y móviles.
  - Elementos articulares:
    - Superficies articulares.
    - Cartílago articular.
    - Cápsula articular.
    - Otros elementos: ligamentos, discos y meniscos.
  - Fisiología articular.
  - Vascularización e inervación de las articulaciones.
- Identificación de elementos articulares en imágenes médicas.
- Músculos. Estructura y función.
- Vascularización e inervación de los músculos.
- Clasificación y ubicación de los músculos.
- Enfermedades del aparato locomotor. Clasificación.
- Diferencias gráficas entre imágenes normales y patológicas del aparato locomotor.

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

- El tejido nervioso.
  - Neuronas y células de glía: Neuroglía y microglía.
  - La sinapsis.
- Sustancia gris y sustancia blanca.
- Anatomía topográfica del sistema nervioso:
  - Sistema nervioso central y periférico.
  - Encéfalo: división y organización funcional.
  - Médula espinal.
- Meninges. Ventrículos. Cisternas subaracnoideas:
  - Producción y flujo del líquido cefalorraquídeo (LCR).
- Anatomía radiológica y tomográfica de la cabeza:
  - Lectura comentada de exploraciones por tomografía computarizada y resonancia magnética del sistema nervioso central.
- Procesos patológicos del SNC. Clasificación:
  - Procesos tumorales del sistema nervioso central.
  - Alteraciones en la circulación del líquido cefalorraquídeo.
- Hemorragias del SNC: clasificación e identificación en imágenes tomográficas.
- Imágenes normales y patológicas del SNC.
- Órgano de la visión:
  - Anatomía y fisiología.
- Identificación del contenido orbitario en imágenes médicas.
- Órgano de la audición y el equilibrio.
  - Anatomía y fisiología.
- Análisis de las estructuras del oído medio e interno en imágenes tomográficas.
- Estudio de vías lagrimales, senos paranasales y fosas nasales en imágenes médicas.

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:
  - Sistema de conducción cardíaco.
  - Alteraciones en la conducción del impulso cardíaco.
- Mediastino: límites, contenido y relaciones.
- Distribución anatómica de los principales vasos sanguíneos y linfáticos.
- Vasos sanguíneos e imágenes angiográficas:
  - Circulación sanguínea.
  - Peculiaridades de la circulación pulmonar, hepática y cerebral.
- Circulación linfática: vasos y ganglios linfáticos. Órganos linfáticos.
- Estudio de las principales patologías cardíacas y vasculares.



- Estudio de la sangre.
- Clasificación de los trastornos sanguíneos.
- Anatomía y fisiología del aparato respiratorio.
- Clasificación de las enfermedades respiratorias.
- Anatomía radiológica del aparato respiratorio.
- Análisis comparativo entre imágenes normales y patológicas.

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:
  - o Dentición temporal, mixta y permanente. Morfología dental.
  - o Anatomía radiológica de la cavidad oral.
- Tubo digestivo. Patología del tubo digestivo.
- Hígado y vías biliares. Fisiología y patología hepática.
- Páncreas. Fisiología pancreática. Patología pancreática.
- Fisiología del aparato digestivo: Digestión y absorción de nutrientes.
- Imágenes médicas del abdomen y de la pelvis.
- Anatomofisiología renal y de las vías urinarias:
  - o Proceso de formación de la orina.
- Anatomía radiológica renal y de las vías urinarias.
- Patologías de riñones y vías urinarias.
- Anatomía radiológica del riñón y de las vías urinarias.
- Imágenes de radiología convencional con y sin contraste.
- Estructuras del aparato digestivo en imágenes tomográficas.
- Estructuras urinarias en imágenes tomográficas.

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

- Sistema endocrino - metabólico.
- Regulación hormonal del organismo.
- Alteraciones endocrino – metabólicas más frecuentes.
- Aparatos genitales masculino y femenino: Anatomía y fisiología.
- Enfermedades del aparato genital femenino.
- Estudios radiológicos y ecográficos.
- Análisis comparativo entre imágenes normales e imágenes con alteraciones patológicas.
- Bases anatomofisiológicas de la mama.
- Enfermedades mamarias.
- Imágenes mamográficas normales y patológicas.
- Enfermedades del aparato genital masculino.
- Patología prostática.
- Anatomía radiológica de la cavidad pélvica.

### ***Orientaciones pedagógicas.***

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

La función de reconocimiento de estructuras anatómicas incluye aspectos como:

- Lectura de imágenes médicas obtenidas por diferentes procedimientos.
- Identificación de estructuras normales y sus posibles alteraciones.
- Análisis de la calidad de la imagen médica.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Unidades de diagnóstico por la imagen.
- Unidades de radioterapia.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales c), g), q), r) y s) del ciclo formativo, y las competencias b), d), j), k), l), m) y p) del título.



Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Reconocimiento y localización de estructuras corporales.
- Uso de terminología médica.
- Protocolos de lectura de imágenes médicas.
- Identificación y reconocimiento de la estructura, funcionamiento y principales patologías de los diferentes sistemas y aparatos.

**Módulo profesional: Protección radiológica.**

**Código: 1348**

**Equivalencia en créditos ECTS: 9**

**Duración: 128 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 realizado 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 interpretado las lecturas dosimétricas.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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



Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- 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. Centelleo en fase líquida.
    - Cristales luminiscentes.
    - Detectores de termoluminiscencia.
    - Fotomultiplicador.
  - Dosimetría de la radiación:
    - Dosimetría ambiental y personal.
    - Monitores y dosímetros de radiación:
      - Dosímetros personales y de área.
      - 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.
    - 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 total:
    - 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.
  - Clasificación de zonas. Señalización de zonas.
  - Clasificación del personal.
  - Planificación de la actuación.
  - 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.
- Dosis anual ambiental. Fuentes de dosis anual ambiental.
- Dosis en trabajadores profesionalmente expuestos debidas a exposiciones médicas.
- 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.
- Dosimetría personal:
  - Formación inicial y continuada para el personal expuesto.
  - Normas de alta/baja/cambio/pérdida de dosímetro personal.
  - Procesos de comunicación con el CND.
  - Comunicaciones transversales al Servicio de Riesgos Laborales para las declaraciones de embarazo y posterior control.
  - Normas para los profesionales de categoría A hasta la adjudicación de dosímetro personal.
  - Uso del dosímetro personal.
  - Dosis administrativas por pérdida o no cambio del dosímetro personal.
- Evaluación de la exposición.
- Vigilancia del ambiente de trabajo.
- Vigilancia individual.
- Uso de prendas de protección individual.
- Vigilancia sanitaria de los trabajadores expuestos:
  - Trabajadoras profesionalmente expuestas y embarazo.
  - Trabajadoras profesionalmente expuestas y lactancia.
  - Trabajadores profesionalmente expuestos clasificados A: reconocimiento médico anual obligatorio.

Caracterización de las instalaciones radiactivas sanitarias:

- Reglamentación sobre instalaciones radiactivas:
  - Fuentes radiactivas encapsuladas y no encapsuladas.
  - Clasificación de las instalaciones radiactivas y autorizaciones.
  - Inspección de las instalaciones.
  - Reglamento de funcionamiento.
  - Plan de emergencia.
  - Personal de las instalaciones y obligaciones.
  - Licencias (CSN) del personal de la instalación radiactiva (Operador y Supervisor):
    - Campos de aplicación.
    - Concesión y renovación.
  - 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.
  - 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, unidades de cobalto, unidades de terapia superficial y radioterapia intraoperatoria.
  - Aspectos generales del diseño de las instalaciones de braquiterapia y braquiterapia electrónica.
  - Tipos de radiación presentes y elementos de la instalación.
  - Cálculo de blindajes.
  - Tipos de blindajes estructurales: hormigón, hormigón baritado, plomo, etc.
  - 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.
  - Cálculo de blindajes.
  - Tipos de blindajes estructurales: ladrillo y mortero, plomo, etc.
  - Acreditaciones (CSN) del personal de la instalación de radiodiagnóstico (Operador y Director).
- 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:
  - Residuos líquidos con actividad no exenta: límite de incorporación anual (LIA).
- 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.
  - Programa de garantía de calidad en instalaciones de radioterapia superficial e intraoperatoria.
  - 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.
  - Programa de protección radiológica en las 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.
- Estimación de dosis a paciente y a embrión o feto.

Aplicación de planes de emergencia en instalaciones radiactivas:

- Reglamento de funcionamiento de las instalaciones radiactivas (CSN).
- Accidentes y planes de emergencias en medicina nuclear:
  - Prevenición 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 pedagógicas.***

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de protección frente a las radiaciones ionizantes y la de gestión del material radiactivo.

Las funciones de protección frente a las radiaciones ionizantes y la de gestión de material radiactivo incluyen aspectos como:

- 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.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se desarrollan en:

- Instalaciones radioactivas de centros y establecimientos sanitarios.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), d), e), f), ñ), o), p), q), r), s), t), u), v) y w) del ciclo formativo, y las competencias c), i), j), k), l), m), n), ñ) y p) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Simulaciones de detección y medida.
- Ejecución de trabajos en equipo relacionados con la protección radiológica.
- Simulaciones de planes de emergencias y su puesta en marcha.
- Manejo de equipos informáticos para los controles de calidad internos y externos.
- Conocimiento de las prestaciones de los equipos.

**Módulo profesional: Técnicas de radiología simple.**

**Código: 1349**

**Equivalencia en créditos ECTS: 8**

**Duración: 147 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:
  - Interpretación de peticiones de exploración.
  - Protocolos de preparación del paciente para las exploraciones.
  - Materiales accesorios en las exploraciones de radiología convencional.
  - Identificación de receptores de imagen.
- Preparación del paciente, la sala y los materiales para la exploración:
  - Estado general del paciente.
  - Grosor del paciente y de la zona que se va a explorar.
  - Movilidad.
  - Otras características de interés en la exploración.
  - Selección de equipos y materiales para la exploración.



Información al paciente antes, durante y tras la exploración.

Realización de 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:
    - Extremidad superior.
    - Cintura escapular.
  - Posiciones radiográficas complementarias de la extremidad superior y la cintura escapular.
- Técnica radiográfica en las exploraciones de la extremidad superior y la cintura escapular:
  - Técnica radiográfica (kVp y mAs) en las diferentes proyecciones.
  - Factores que afectan a la densidad y contraste radiográfico:
    - Factores del paciente.
    - Factores del equipo.
    - Factores del receptor de imagen.
- Calidad de las imágenes obtenidas en las diferentes proyecciones:
  - Densidad y contraste de la imagen.
  - Estructuras anatómicas de referencia en cada proyección.
  - Postprocesado de imágenes digitales.

Realización de 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:
    - Extremidad inferior.
    - Cintura pélvica.
  - Posiciones radiográficas complementarias de la extremidad inferior y la cintura pélvica.
- Técnica radiográfica en las exploraciones de la extremidad inferior y la cintura pélvica:
  - Técnica radiográfica (kVp y mAs) en las diferentes proyecciones.
  - Factores que afectan a la densidad y contraste radiográfico:
    - Factores del paciente.
    - Factores del equipo.
    - Factores del receptor de imagen.
- Calidad de las imágenes obtenidas en las diferentes proyecciones:
  - Densidad y contraste de la imagen.
  - Estructuras anatómicas de referencia en cada proyección.
  - Postprocesado de imágenes digitales.

Realización de 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 vertebral.
    - Sacro y coxis.
  - Posiciones radiográficas complementarias de la columna vertebral, el sacro y el coxis.
- Técnica radiográfica en las exploraciones de la columna vertebral, el sacro y el coxis:
  - Técnica radiográfica (kVp y mAs) en las diferentes proyecciones.
  - Factores que afectan a la densidad y al contraste radiográfico:
    - Factores del paciente.
    - Factores del equipo.
    - Factores del receptor de imagen.
- Calidad de las imágenes obtenidas en las diferentes proyecciones:
  - Densidad y contraste de la imagen.
  - Estructuras anatómicas de referencia en cada proyección.
  - Postprocesado de imágenes digitales.

Realización de técnicas de exploración radiológica de tórax y abdomen:

- Posicionamiento del paciente para la exploración y preparación de los equipos radiográficos:
  - Posiciones radiográficas básicas:
    - Tórax óseo y visceral.
    - Abdomen.
  - Posiciones radiográficas complementarias de tórax óseo, visceral y abdomen.
- Técnica radiográfica en las exploraciones de tórax óseo, visceral y abdomen:



- Técnica radiográfica (kVp y mAs) en las diferentes proyecciones.
  - Factores que afectan a la densidad y al contraste radiográfico:
    - Factores del paciente.
    - Factores del equipo.
    - Factores del receptor de imagen.
  - Calidad de las imágenes obtenidas en las diferentes proyecciones:
    - Densidad y contraste de la imagen.
    - Estructuras anatómicas de referencia en cada proyección.
    - Postprocesado de imágenes digitales.
- Realización de 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:
      - Cabeza.
      - Cuello.
    - Posiciones radiográficas complementarias de la cabeza y el cuello.
  - Técnica radiográfica en las exploraciones de la cabeza y el cuello:
    - Técnica radiográfica (kVp y mAs) en las diferentes proyecciones.
    - Factores que afectan a la densidad y al contraste radiográfico:
      - Factores del paciente.
      - Factores del equipo.
      - Factores del receptor de imagen.
  - Calidad de las imágenes obtenidas en las diferentes proyecciones:
    - Densidad y contraste de la imagen.
    - Estructuras anatómicas de referencia en cada proyección.
    - Postprocesado de imágenes digitales.

#### **Orientaciones pedagógicas.**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de obtención de imágenes mediante equipos de radiología simple.

La obtención de imágenes con equipos de radiología simple incluye aspectos como:

- Selección de equipos y materiales.
- Asistencia a los pacientes en salas de radiología.
- Desarrollo de protocolos de exploración con equipos de radiología simple.
- Obtención de imágenes analógicas de calidad diagnóstica.
- Postprocesado de imágenes digitales.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Servicios hospitalarios de Radiodiagnóstico o Imagen para el Diagnóstico.
- Clínicas con gabinetes o equipos de radiología simple.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), c), d), e), f), g), h), j), k), l), q), r), s), t), u) y w) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c), d), e), f), g), i), j), k), l), m), n), ñ) y p) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La selección de equipos y materiales adecuados.
- El adecuado trato al paciente y su posicionamiento.
- El desarrollo de los protocolos de cada estudio radiológico.
- El ajuste de la calidad de las imágenes obtenidas.

**Módulo profesional: Técnicas de radiología especial.**

**Código: 1350**

**Equivalencia en créditos ECTS: 6**

**Duración: 84 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:**

Realización de 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.

Realización de exploraciones radiológicas del sistema génito-urinario:

- Equipamiento radiográfico-fluoroscópico para exploraciones génito-uritarias.
- 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.
- Tomosíntesis.
- 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.

Realización de exploraciones radiológicas 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.

Realización de 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.

Realización de densitometrías óseas:

- 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 pedagógicas.***

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de obtención de imágenes mediante equipos de radiología especial: telemandos, mamógrafos, equipos radioscópicos y fluoroscópicos móviles y portátiles, equipos dentales, ortopantomógrafos y densitómetros óseos.

La obtención de imágenes con equipos de radiología especial incluye aspectos como:

- Selección de equipos y materiales.
- Asistencia a pacientes, según protocolos de la unidad, en salas de radiología especial.
- Desarrollo de protocolos de exploración con equipos de radiología especial.
- Obtención de imágenes analógicas de calidad diagnóstica.
- Postprocesado de imágenes digitales.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Servicios hospitalarios de Radiodiagnóstico o Imagen para el Diagnóstico.
- Clínicas con gabinetes o equipos de técnicas radiológicas especiales.
- Clínicas dentales.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), c), d), e), f), g), h), i), j), k), l), q), r), s), t), u) y w) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c), d), e), f), g), i), j), k), l), m), n), ñ) y p) del título.



Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- 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.

**Módulo profesional: Técnicas de tomografía computarizada y ecografía.**

**Código: 1351**

**Equivalencia en créditos ECTS: 7**

**Duración: 84 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 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 abdominal-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.
  - 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 contraste.



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 pitch.
- Protocolos de estudio y aplicaciones clínicas:
  - Tomografía computarizada de cabeza y cuello.
  - Tomografía computarizada de raquis.
  - Tomografía computarizada de tórax.
  - Tomografía computarizada de 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.
- 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:
  - Salto 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.
  - 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 pedagógicas.**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de obtención de imágenes mediante equipos de Tomografía Computarizada y Ecografía.

La obtención de imágenes con equipos de TC y ECO incluye aspectos como:

- Selección de equipos y materiales.
- Asistencia a pacientes, según protocolos de la unidad, en salas de TC y de ecografía.
- Desarrollo de protocolos de exploración con equipos tomográficos y ecográficos.
- Obtención de imágenes de calidad diagnóstica.
- Postprocesado de imágenes digitales.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:



- Gabinetes de diagnóstico por la imagen.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), e), f), g), h), i), j), k), o), q), r), s), t), u), v) y w) del ciclo formativo, y las competencias d), e), i), j), k), l), m), n), ñ) y p) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- 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.

**Módulo profesional: Técnicas de imagen por resonancia magnética.**

**Código: 1352**

**Equivalencia en créditos ECTS: 6**

**Duración: 84 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 de resonancia magnética:

- 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 tèmpero-mandibular.
    - 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 medidas 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 pedagógicas.***

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de obtención de imágenes mediante equipos de resonancia magnética.

La obtención de imágenes con equipos de resonancia magnética incluye aspectos como:

- Asistencia a pacientes, según protocolos de la unidad, en salas de resonancia.
- Desarrollo de protocolos de exploración médica con equipos de resonancia magnética.
- Control y seguridad en salas de resonancia magnética.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Gabinetes de diagnóstico por la imagen.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), e), f), g), h), i), j), k), q), r), s), t), u), v) y w) del ciclo formativo, y las competencias a), b), d), e), j), k), l), m), n), ñ) y p) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- 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.

#### **Módulo profesional: Técnicas de imagen en medicina nuclear.**

**Código: 1353**

**Equivalencia en créditos ECTS: 7**

**Duración: 126 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 superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear.
- Proceso de atención técnico-sanitaria al paciente.
- Criterios de actuación profesional.
- 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.
  - Tipos de gammacámara: Mono o multicabezal, cámara portátil.
  - Estaciones de adquisición y procesado.
  - Colimadores: fundamento y tipos.
  - Principios de funcionamiento. Fotopico.
  - La formación de la imagen: rastreo, imagen planar y tomográfica (SPECT).
  - Equipos de sincronización: cardiaca y respiratoria.
  - Equipos híbridos: Fundamentos de la imagen híbrida SPECT-TC, TC de baja dosis.
- Equipos para PET:
  - Tipos de equipos: PET-TC, PET-RM.



- Componentes principales. Detectores.
- Principios de funcionamiento.
- Colimación electrónica. Tiempo de vuelo.
- Sondas para cirugía radiodirigida:
  - Fundamentos de la cirugía radiodirigida.
  - Tipos de equipos.
  - Principios de funcionamiento.

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

- Inicio de actividad:
  - Gestión de monodosis de radiofármacos.
  - Pedido.
  - Protocolo de recepción.
  - Registro y archivo de documentación.
- Equipamiento de la sala:
  - Tipos: sanitario, electromédico e informático.
- 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: Control de calidad, pruebas y periodicidad.
  - Actividades de mantenimiento de accesorios y periféricos.
- Protocolos de protección radiológica:
  - Monitorización 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.
  - Manejo y gestión de residuos radiactivos en sala.
  - 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.
  - Contraindicaciones absolutas y relativas.
  - Información, preparación y control del paciente según la exploración.
- Radiotrazadores:
  - Tipos y selección.
  - Vías y técnicas de administración.
  - Estudios de provocación con fármacos.
- Posición del paciente y del detector:
  - Tipos de estudios y proyecciones.
  - Gammagrafía planar.
  - Tomografía y estudio híbrido:
    - PET-TC: Tipos de estudios.
    - PET-RM: Tipos de estudios.
- Selección del colimador:
  - Elección según el tipo de estudio.
- Registro del estudio:
  - Datos identificativos.
- Protocolos de adquisición de imagen:
  - Tiempo de espera y adquisición del estudio.
  - Selección del procedimiento de adquisición de imagen.
  - Parámetros de adquisición: fopico, matriz, zoom, tiempo.
  - Sincronización: cardiaca y respiratoria.
  - Selección de medios de fijación y/o de confort.



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

- La imagen gammagráfica y el estudio normal.
- Adquisición de la imagen gammagráfica:
  - Parámetros principales en la adquisición de emisión y transmisión y su influencia en la calidad de imagen.
  - Proyecciones gammagráficas. Rastreo.
  - Fases y parámetros del estudio dinámico.
  - Secuencia y parámetros del estudio SPECT-TC.
  - Artefactos:
    - Tipos más frecuentes.
    - Resolución.
  - Parámetros de calidad de la imagen gammagráfica planar, tomográfica e híbrida.
- Procesado de la imagen gammagráfica:
  - Proceso de imágenes en 2D y 3D:
    - Filtros de imagen, suavizado, interpolación, imágenes funcionales, reconstrucción en 2D y 3D, delimitación de ROI, sustracción de fondo y curvas actividad/tiempo.
    - Cuantificación de las imágenes: delimitación de regiones de interés (ROI).
    - Normalización del estudio.
  - Reconstrucción tomográfica en la obtención de los cortes tomográficos y de las imágenes tridimensionales:
    - Reorientación.
    - Mapas polares.
    - Alineación de estudios híbridos.
    - Artefactos en procesado: Tipos más frecuentes, resolución.
    - Parámetros de calidad en procesado.
- La tomografía de emisión de positrones (PET):
  - Adquisición de imágenes de emisión y transmisión.
  - Alineación PET-TC y PET-RM.
  - Parámetros de calidad de la imagen:
    - Procesado y cuantificación de las imágenes: Filtros, reconstrucción tomográfica, alineación y fusión, delimitación de ROI.
    - Artefactos de adquisición y procesado: Tipos más frecuentes, resolución.
- Archivo de imágenes:
  - Formas de presentación.

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.
- Exploraciones en terapia metabólica.
- Linfogramagrafía.
- Estudios con sonda para cirugía radioguiada:
  - Biopsia selectiva de ganglio centinela.
  - Cirugía radioguiada de tumores y sus metástasis.
- Estudios con tomografía de emisión de positrones (PET).
- Estudios cinéticos in vivo con y sin imagen.
- Otros.

**Orientaciones pedagógicas.**





Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de obtener imágenes médicas utilizando equipos de medicina nuclear.

La función de obtener imágenes médicas utilizando equipos de medicina nuclear incluye aspectos como:

- Preparación y puesta a punto de equipos de imagen.
- Acondicionamiento de la sala de imagen.
- Realización de exploraciones de medicina nuclear.
- Adquisición y procesado de la imagen.
- Valoración de la calidad de la imagen obtenida en la exploración.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El diagnóstico por imagen de medicina nuclear.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), k), o), q), r), s), t), q), v) y w) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c), d), e), i), j), k), l), m), n), ñ) y p) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Identificación de los componentes de los equipos de imagen.
- Interpretación de la documentación técnica, de preparación y de mantenimiento.
- Realización de técnicas de exploración según protocolos.
- Adquisición, registro y archivo de la imagen.
- Identificación de criterios de idoneidad de la imagen obtenida.

**Módulo profesional: Técnicas de radiofarmacia.**

**Código: 1354**

**Equivalencia en créditos ECTS: 6**

**Duración: 64 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 decay.
- 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.
- Gestión de radiofármacos:
  - Logística y solicitud de radiofármacos.
  - Recepción de radiofármacos.
  - Almacenamiento: Características de la gammateca.



- Producción de radionúclidos:
  - Reactor nuclear.
  - Ciclotrón.
  - Ciclotrón radiofármacos PET.
- Generadores de radionúclidos:
  - El generador  $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$ :
    - La elución.
    - Control de calidad del eluido.
    - Radioquímica del tecnecio.
  - Emisores de positrones:
    - Radioquímica.
    - Generador  $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$ .
    - Control de calidad.
- El activímetro:
  - Medida.
  - Contaminación.
  - Fuentes de error.
  - Control de calidad.
- Cálculo de actividad de dosis.
- Medidas de seguridad y de protección radiológica.
- Almacén y pozos de residuos.
- Unidades de radiofarmacia externa.

#### Determinación del procedimiento de marcaje del radiofármaco:

- Los radiofármacos:
  - Emisores alfa, beta, gamma y positrones.
  - Componentes.
  - Mecanismo de acción de los radiofármacos.
  - Formas físicas.
  - Vías de administración.
  - Mecanismos de localización.
  - Factores de los radiofármacos que determinan su biodistribución.
  - Tipos de radiofármacos:
    - Simples.
    - Disponibles para su uso en medicina nuclear.
    - A partir de ligandos.
    - Radiofármacos PET.
- Gestión de existencias y condiciones de almacenamiento:
  - Generadores.
  - Radiofármacos.
  - Kits fríos.
  - Fungibles.
- Normas de correcta fabricación. Trabajo en sala limpia.
- La preparación de los radiofármacos.
- Marcaje de kits fríos.
- Las técnicas de marcaje celular.
- Gestión de residuos biológicos.
- La dispensación del radiofármaco:
  - Preparación de monodosis en radiofarmacia externa.
  - Preparación de bultos.
  - ADR: Acuerdo europeo relativo al transporte de mercancías peligrosas.
- Control de calidad:
  - Realización y gestión de informes.
- Limpieza y mantenimiento de la instalación.

#### Aplicación de técnicas de radioinmunoanálisis:

- Recepción, conservación y almacenamiento de muestras biológicas.
- Protocolos de registro e identificación de muestras.
- Concepto y fundamentos teóricos de radioinmunoanálisis:



- Principales características del radioinmunoanálisis y del IRMA.
- Sensibilidad, especificidad, exactitud y precisión.
- Ventajas e inconvenientes del radioinmunoanálisis frente a otras técnicas (ELISA, quimioluminiscencia).
- El procedimiento analítico:
  - Las fracciones de un ensayo: unida y libre.
  - Sistemas de separación.
- Material de laboratorio:
  - Material básico.
  - Centrífuga y sistemas de pipeteo de muestras.
  - Reactivos principales, antígenos, anticuerpos e isótopos trazadores.
- Contadores de pozo. Características:
  - Cálculo de resultados de un ensayo.
- El control de calidad del radioinmunoanálisis:
  - Control de calidad interno.
  - Control de calidad externo.
- Validación de resultados y emisión de informes.
- Medidas de seguridad y de protección radiológica.
- Gestión de residuos radiactivos y biológicos.

#### Preparación del tratamiento radioisotópico:

- Fundamentos de la terapia metabólica:
  - Concepto, bases físicas, tipos e indicaciones.
  - Radioisótopos de uso más frecuente.
  - Vías de administración.
  - Consentimiento informado. Contraindicaciones absolutas.
  - Gestión de residuos radiactivos y biológicos.
- El tratamiento radioisotópico del dolor óseo metastático:
  - Radiofármacos. Mecanismo de acción.
  - Indicaciones y contraindicaciones.
  - Bases del procedimiento.
  - Preparación del radiofármaco y material para la administración.
  - Recomendaciones generales de radioprotección.
- La sinoviortesis radioisotópica:
  - Radiofármacos. Mecanismo de acción.
  - Indicaciones y contraindicaciones.
  - Bases del procedimiento.
  - Preparación del radiofármaco y material para la administración.
  - Recomendaciones generales de radioprotección.
- El tratamiento radioisotópico del hipertiroidismo:
  - Mecanismo de acción del <sup>131</sup>I.
  - Indicaciones y contraindicaciones.
  - Ventajas e inconvenientes.
  - Métodos de tratamiento con radioyodo: dosis fija y dosis individualizada.
  - Cálculo de la dosis. Factores que intervienen en el cálculo.
  - Bases del procedimiento.
  - Control y recomendaciones del tratamiento con I-131.
  - Radioprotección del personal, el paciente y el público en general.
- El tratamiento radioisotópico de las neoplasias diferenciadas de tiroides:
  - Fundamentos. Indicaciones y contraindicaciones.
  - Bases del procedimiento.
  - La dosis ablativa de radioyodo.
  - Control y recomendaciones del tratamiento con <sup>131</sup>I durante el ingreso en la unidad de terapia metabólica.
  - Radioprotección del personal, paciente y público en general.
- Radioinmunoterapia:
  - Fundamentos, indicaciones y contraindicaciones.
  - Marcaje del radiofármaco y preparación del material para el procedimiento.
  - Bases del procedimiento.
  - Radioprotección del personal, el paciente y el público en general.



- Alfaterapia:
  - Fundamentos, indicaciones y contraindicaciones.
  - Precauciones especiales en la manipulación y eliminación de emisores alfa.
  - Preparación del radiofármaco y material para el procedimiento.
  - Bases del procedimiento.
  - Gestión de residuos radiactivos.
  - Radioprotección del personal, el paciente y el público en general.
- Microesferas.
- Terapia con análogos radiomarcados de la somatostatina.
- Otros tratamientos radioisotópicos.

Establecimiento de las medidas que hay que adoptar en la 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 radioprotegida.
- Preparación del paciente, del radiofármaco y de los recursos materiales y humanos necesarios.
- Procedimientos de asistencia técnico-sanitaria en la monitorización.
- 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.
- Principales situaciones críticas que se pueden dar en una unidad de terapia metabólica.
- Plan de emergencias.

#### ***Orientaciones pedagógicas.***

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de preparación de radiofármacos para su aplicación en exploraciones diagnósticas de medicina nuclear o en tratamientos radiometabólicos, así como la realización de técnicas radioinmunoanalíticas.

La función de preparación de radiofármacos y la realización de radiounmunoanálisis incluye aspectos como:

- Preparación y puesta a punto de los equipos de la cámara caliente.
- Preparación de reactivos y radiofármacos.
- Realización de técnicas analíticas.
- Control de calidad.
- Valoración de los resultados analíticos obtenidos.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Unidades de medicina nuclear, unidades de radiofarmacia y laboratorios de radioinmunoanálisis.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), i), m), n), o), q), r), s), t), u), v) y w) del ciclo formativo, y las competencias a), f), g), h), i), j), k), l), m), n), ñ) y p) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Identificar el proceso de producción de radiofármacos.
- Realización de marcajes.
- Realización de técnicas radioinmunoanalíticas.
- Preparación de tratamientos radiometabólicos.
- Acondicionamiento de la unidad de terapia radiometabólica.

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

**Código: 1355**

**Equivalencia en créditos ECTS: 5**

**Duración: 40 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.

#### ***Orientaciones pedagógicas.***

Este módulo profesional complementa la formación establecida para el resto de los módulos profesionales que integran el título en las funciones de análisis del contexto, diseño del proyecto y organización de la ejecución.

La función de análisis del contexto incluye las subfunciones de recopilación de información, identificación de necesidades y estudio de viabilidad.

La función de diseño del proyecto tiene como objetivo establecer las líneas generales para dar respuesta a las necesidades planteadas, concretando los aspectos relevantes para su realización. Incluye las subfunciones de definición del proyecto, planificación de la intervención y elaboración de la documentación.

La función de organización de la ejecución incluye las subfunciones de programación de actividades, gestión de recursos y supervisión de la intervención.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se desarrollan en el sector del diagnóstico por imagen.

La formación del módulo se relaciona con la totalidad de los objetivos generales del ciclo y de las competencias profesionales, personales y sociales del título.

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.

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

**Código: 1356**

**Equivalencia en créditos ECTS: 5**

**Duración: 96 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 valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- b) Se han identificado los itinerarios formativo-profesionales relacionados con el perfil profesional del 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 principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el técnico superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear.



- e) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- f) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- g) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas 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 determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
- d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.
- e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.
- g) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
- b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios 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 han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- g) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran.
- h) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
- i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable al sector 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 enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.
- c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de Seguridad Social.
- d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.
- e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.
- f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.
- g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo.





- h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.
5. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
  - b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.
  - c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.
  - d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del técnico superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear.
  - e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
  - f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del técnico superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear.
  - g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del técnico superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear.
6. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.

Criterios de evaluación:

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

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno 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 individual y colectiva que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.
- b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.
- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
- e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que deben 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:

- 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.
- Valoración de la responsabilidad social y de los principios éticos en los procesos de salud.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- Identificación de los itinerarios formativos relacionados con el técnico superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear.
- Definición y análisis del sector profesional del técnico superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear.
- Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
- El proceso de toma de decisiones.

#### Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Métodos para la resolución o supresión del conflicto. Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Equipos en el sector del diagnóstico por imagen según las funciones que desempeñan.
- La participación en el equipo de trabajo.
- Conflicto: características, fuentes y etapas.

#### 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.
- 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.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad y beneficios sociales, entre otros.

#### Seguridad Social, empleo y desempleo:

- 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.
- Situaciones protegibles por desempleo.

#### Evaluación de riesgos profesionales:

- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- 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.
- Riesgos específicos en el sector de la imagen para el diagnóstico y la medicina nuclear.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

#### Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Gestión de la prevención en la empresa.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Planificación de la prevención en la empresa.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.



- Elaboración de un plan de emergencia en una empresa del sector.

Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Primeros auxilios.

#### ***Orientaciones pedagógicas.***

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para que el alumnado pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector.

La formación de este módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales s), t), u), v), w), x), y) y z) del ciclo formativo, y las competencias j), k), l), m), n), ñ), o) y q) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente a las empresas relacionadas con la imagen para el diagnóstico y la medicina nuclear.
- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.
- La preparación y realización de curriculum vitae (CV) y entrevistas de trabajo.
- Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados y lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.
- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.
- El análisis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, que le permita evaluar los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en su sector productivo y que le permita colaborar en la definición de un plan de prevención para una pequeña empresa, así como en la elaboración de las medidas necesarias para su puesta en funcionamiento.

#### **Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.**

**Código: 1357**

**Equivalencia en créditos ECTS: 4**

**Duración: 63 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 identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.
- b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- c) 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.
- d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una pequeña y mediana empresa relacionada con la imagen para el diagnóstico y la medicina nuclear.
- e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector de la imagen para el diagnóstico y la medicina nuclear.
- f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad



empresadora.

- g) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.
- h) Se ha descrito la estrategia empresarial, relacionándola con los objetivos de la empresa.
- i) Se ha definido una determinada idea de negocio en el ámbito de la imagen para el diagnóstico y la medicina nuclear, que sirva de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.
- b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa, en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural.
- c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia, como principales integrantes del entorno específico.
- d) Se han identificado los elementos del entorno de una pyme de imagen para el diagnóstico y medicina nuclear.
- e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa y su relación con los objetivos empresariales.
- f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
- g) Se ha elaborado el balance social de una empresa relacionada con la imagen para el diagnóstico y la medicina nuclear, y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.
- h) Se han identificado, en empresas relacionadas con la imagen para el diagnóstico y la medicina nuclear, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
- i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pyme relacionada con la imagen para el diagnóstico y la medicina nuclear.

3. Realiza actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, 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 empresa.
- e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas relacionadas con la imagen para el diagnóstico y la medicina nuclear en la localidad de referencia.
- f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
- g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externas existentes a la hora de poner en marcha una pyme.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- b) 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.



- c) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa relacionada con la imagen para el diagnóstico y la medicina nuclear.
- d) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio y cheques, entre otros) para una pyme de imagen para el diagnóstico y medicina nuclear, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- f) Se han identificado los principales instrumentos de financiación bancaria.
- g) Se ha incluido toda la documentación citada en el plan de empresa.

#### **Contenidos:**

##### Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en imagen para el diagnóstico y medicina nuclear (materiales, tecnología y organización de la producción, entre otros).
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empleados de una pyme relacionada con la imagen médica.
- La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector de imagen para el diagnóstico y medicina nuclear.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de imagen médica.

##### La empresa y su entorno:

- Funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema.
- Análisis del entorno general de una pyme relacionada con la imagen para el diagnóstico y la medicina nuclear.
- Análisis del entorno específico de una pyme relacionada con la imagen para el diagnóstico y la medicina nuclear.
- Relaciones de una pyme de imagen para el diagnóstico y medicina nuclear con su entorno.
- Relaciones de una pyme de imagen para el diagnóstico y medicina nuclear con el conjunto de la sociedad.

##### Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa.
- La fiscalidad en las empresas.
- Elección de la forma jurídica.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme relacionada con la imagen para el diagnóstico y la medicina nuclear.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de la viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

##### Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Análisis de la información contable.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Gestión administrativa de una empresa de imagen para el diagnóstico y medicina nuclear.

#### **Orientaciones pedagógicas.**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales x), y) y z) del ciclo formativo, y las competencias o), p) y q) del título.



Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sector de la imagen para el diagnóstico y la medicina nuclear, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.
- La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector de los servicios relacionados con los procesos de imagen para el diagnóstico y medicina nuclear.
- La utilización de programas de gestión administrativa para pymes del sector.
- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con el sector de la imagen para el diagnóstico y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio, así como la justificación de su responsabilidad social.

**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 pedagógicas.**

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.

**Módulo profesional: Lengua extranjera profesional: inglés 1**  
**Código: A115**  
**Duración: 64 horas**

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Interpreta información profesional escrita contenida en textos escritos complejos, analizando de forma comprensiva sus contenidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha relacionado el texto con el ámbito del sector productivo del título.
- b) Se ha realizado traducciones directas e inversas de textos específicos sencillos, utilizando materiales de consulta y diccionarios técnicos
- c) Se han leído de forma comprensiva textos específicos de su ámbito profesional
- d) Se ha interpretado el contenido global del mensaje.
- e) Se ha extraído la información más relevante de un texto relativo a su profesión
- f) Se ha identificado la terminología utilizada.
- g) Se ha interpretado el mensaje recibido a través de soportes telemáticos: e-mail, fax, entre otros.
- h) Se han leído con cierto grado de independencia distintos tipos de textos, adaptando el estilo y la velocidad de lectura aunque pueda presentar alguna dificultad con modismos poco frecuentes.

2. Elabora textos sencillos en lengua estándar, relacionando reglas gramaticales con la finalidad de los mismos.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han redactado textos breves relacionados con aspectos cotidianos y/ o profesionales.
- b) Se ha organizado la información de manera coherente y cohesionada.
- c) Se han realizado resúmenes breves de textos sencillos, relacionados con su entorno profesional.
- d) Se ha cumplimentado documentación específica de su campo profesional.
- e) Se ha aplicado las fórmulas establecidas y el vocabulario específico en la cumplimentación de documentos.
- f) Se han resumido las ideas principales de informaciones dadas, utilizando sus propios recursos lingüísticos.
- g) Se han utilizado las fórmulas de cortesía propias del documento a elaborar.
- h) Se ha elaborado una solicitud de empleo a partir de una oferta de trabajo dada.
- i) Se ha redactado un breve currículum

3. Aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, describiendo las relaciones típicas características del país de la lengua extranjera.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han definido los rasgos más significativos de las costumbres y usos de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- b) Se han descrito los protocolos y normas de relación social propios del país.
- c) Se han identificado los valores y creencias propios de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- d) Se han identificado los aspectos socio-profesionales propios del sector, en cualquier tipo de texto.
- e) Se han aplicado los protocolos y normas de relación social propios del país de la lengua extranjera.

**Contenidos:****Interpretación de mensajes escritos:**

- Comprensión de mensajes, textos, artículos básicos profesionales y cotidianos.
- Soportes telemáticos: fax, e-mail, burofax.
- Terminología específica del sector productivo.
- Idea principal e ideas secundarias.
- Recursos gramaticales: Tiempos verbales, preposiciones, adverbios, locuciones preposicionales y adverbiales, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto, y otros.
- Relaciones lógicas: oposición, concesión, comparación, condición, causa, finalidad, resultado.
- Relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, simultaneidad.

**Emisión de textos escritos:**

- Elaboración de textos sencillos profesionales del sector y cotidianos.
- Adecuación del texto al contexto comunicativo.
- Registro.
- Selección léxica, selección de estructuras sintácticas, selección de contenido relevante.
- Uso de los signos de puntuación.
- Coherencia en el desarrollo del texto.
- Identificación e interpretación de los elementos culturales más significativos de los países de lengua extranjera.
- Valoración de las normas socioculturales y protocolarias en las relaciones internacionales.
- Uso de los recursos formales y funcionales en situaciones que requieren un comportamiento socioprofesional con el fin de proyectar una buena imagen de la empresa.

**Orientaciones pedagógicas:**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para el desempeño de actividades relacionadas con el entorno profesional en el que el profesional va a ejercer su profesionalidad.

Los contenidos del módulo contribuyen a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo, y las competencias del título.



Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo, versarán sobre:

- La elaboración de mensajes escritos y orales, interpretando y transmitiendo la información necesaria para realizar consultas técnicas.
- La interpretación de la información escrita en el ámbito propio del sector productivo del título.
- La cumplimentación e interpretación de los documentos propios del sector profesional solicitando y/o facilitando una información de tipo general o detallada.
- La valoración de la importancia de poder comunicarse por escrito y oralmente en lengua extranjera en el contexto de las empresas.

**Módulo profesional: Lengua extranjera profesional: inglés 2**

**Código: A116**

**Duración: 42 horas**

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Reconoce información cotidiana y profesional específica contenida en discursos orales claros y sencillos emitidos en lengua estándar, interpretando con precisión el contenido del mensaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha situado el mensaje en su contexto profesional.
- b) Se ha identificado la idea principal del mensaje.
- c) Se han extraído las ideas principales de un mensaje emitido por un medio de comunicación.
- d) Se ha extraído información específica en mensajes relacionados con aspectos cotidianos de la vida profesional y cotidiana.
- e) Se han secuenciado los elementos constituyentes del mensaje.
- f) Se han identificado las ideas principales de declaraciones y mensajes sobre temas concretos y abstractos, transmitidos por los medios de comunicación y emitidos en lengua estándar y articuladas con claridad.
- g) Se han reconocido las instrucciones orales y se han seguido las indicaciones.
- h) Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje, sin entender todos y cada uno de los elementos del mismo.

2. Emite mensajes orales claros y bien estructurados, participando como agente activo en conversaciones profesionales.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los registros utilizados para la emisión del mensaje.
- b) Se ha expresado con fluidez, precisión y eficacia sobre una amplia serie de temas generales y profesionales, marcando con claridad la relación entre las ideas.
- c) Se han descrito hechos breves e imprevistos relacionados con su profesión.
- d) Se ha utilizado correctamente la terminología de la profesión.
- e) Se ha descrito con relativa fluidez su entorno profesional más próximo.
- f) Se ha descrito y secuenciado un proceso de trabajo de su competencia.
- g) Se ha justificado la aceptación o no de propuestas realizadas.
- h) Se han realizado, de manera clara, presentaciones breves y preparadas sobre un tema dentro de su especialidad.
- i) Se ha solicitado la reformulación del discurso o parte del mismo cuando se ha considerado necesario.
- j) Se han secuenciado las actividades propias de un proceso productivo de su sector profesional.

3. Aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, describiendo las relaciones típicas características del país de la lengua extranjera.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los rasgos más significativos de las costumbres y usos de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- b) Se han descrito los protocolos y normas de relación social propios del país.
- c) Se han identificado los valores y creencias propios de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.



- d) Se han identificado los aspectos socio-profesionales propios del sector, en cualquier tipo de texto.
- e) Se han aplicado los protocolos y normas de relación social propios del país de la lengua extranjera.

**Contenidos:**

## Comprensión de mensajes orales:

- Reconocimiento de mensajes profesionales del sector y cotidianos.
- Mensajes directos, telefónicos, grabados.
- Terminología específica del sector productivo.
- Idea principal e ideas secundarias.
- Recursos gramaticales: Tiempos verbales, preposiciones, adverbios, locuciones preposicionales y adverbiales, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto, y otros.
- Otros recursos lingüísticos: gustos y preferencias, sugerencias, argumentaciones, instrucciones, expresión de la condición y duda y otros.
- Diferentes acentos de lengua oral.

## Producción de mensajes orales:

- Registros utilizados en la emisión de mensajes orales.
- Terminología específica del sector productivo.
- Sonidos y fonemas vocálicos y consonánticos. Combinaciones y agrupaciones.
- Marcadores lingüísticos de relaciones sociales, normas de cortesía y diferencias de registro.

## Mantenimiento y seguimiento del discurso oral:

- Apoyo, demostración de entendimiento, petición de aclaración, y otros.
- Entonación como recurso de cohesión del texto oral.

**Orientaciones pedagógicas:**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para el desempeño de actividades relacionadas con el entorno profesional en el que el profesional va a ejercer su profesionalidad.

Los contenidos del módulo contribuyen a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo, y las competencias del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo, versarán sobre:

- La elaboración de mensajes escritos y orales, interpretando y transmitiendo la información necesaria para realizar consultas técnicas.
- La interpretación de la información escrita en el ámbito propio del sector productivo del título.
- La cumplimentación e interpretación de los documentos propios del sector profesional solicitando y/o facilitando una información de tipo general o detallada.
- La valoración de la importancia de poder comunicarse por escrito y oralmente en lengua extranjera en el contexto de las empresas.



## ANEXO II

## Espacios formativos de T.S. de Imagen para el diagnóstico y medicina nuclear

Espacio formativo	Superficie m <sup>2</sup> 20 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 30 alumnos	Grado de utilización
Aula polivalente	40	60	20%
Laboratorio de radiología	90	120	35%
Laboratorio de TC/RM/ECO/MN	40	60	35%
Laboratorio de radiofarmacia	90	120	10%



**ANEXO III A)**

**Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear**

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
1345. Atención al paciente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procedimientos de Diagnóstico Clínico y Ortoprotésico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Profesores Técnicos de Formación Profesional</li> </ul>
1346. Fundamentos físicos y equipos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procedimientos de Diagnóstico Clínico y Ortoprotésico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Profesores Técnicos de Formación Profesional</li> </ul>
1347. Anatomía por la imagen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li> <li>▪ Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>
1348. Protección radiológica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li> <li>▪ Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>
1349. Técnicas de radiología simple.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procedimientos de Diagnóstico Clínico y Ortoprotésico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Profesores Técnicos de Formación Profesional.</li> </ul>
1350. Técnicas de radiología especial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li> <li>▪ Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Profesor Especialista.</li> </ul>	
1351. Técnicas de tomografía computarizada y ecografía.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li> <li>▪ Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Profesor Especialista.</li> </ul>	
1352. Técnicas de imagen por resonancia magnética.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li> <li>▪ Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Profesor Especialista.</li> </ul>	
1353. Técnicas de imagen en medicina nuclear.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li> <li>▪ Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Profesor Especialista.</li> </ul>	
1354. Técnicas de radiofarmacia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li> <li>▪ Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Profesor Especialista.</li> </ul>	
1355. Proyecto de imagen para el diagnóstico y medicina nuclear.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procedimientos de Diagnóstico Clínico y Ortoprotésico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Profesores Técnicos de Formación Profesional.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li> <li>▪ Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>
1356. Formación y orientación laboral.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formación y Orientación Laboral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li> <li>▪ Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>



Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
1357. Empresa e iniciativa emprendedora.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formación y Orientación Laboral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li> <li>▪ Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>
A115 y A116. Lengua extranjera profesional: inglés 1 y 2 <sup>1</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Profesorado con atribución docente en el ciclo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Catedráticos de Enseñanza Secundaria</li> <li>▪ Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Profesorado con atribución docente en el ciclo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Profesores Técnico de Formación Profesional.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inglés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Catedráticos de Enseñanza Secundaria</li> <li>▪ Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>

<sup>1</sup> Este módulo será impartido preferentemente por profesores de las especialidades de Formación Profesional indicadas, siempre que puedan acreditar un conocimiento mínimo de la lengua a impartir de un nivel B2 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCER), para lo cual deberán demostrar estar en posesión de alguna de las titulaciones recogidas en la normativa en vigor en materia de acreditación de la competencia lingüística. En caso contrario, será impartido por profesorado de la especialidad de Inglés

**ANEXO III B)**

**Titulaciones habilitantes a efectos de docencia**

Cuerpo	Especialidad	Titulaciones
Profesores de Enseñanza Secundaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formación y Orientación Laboral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diplomado en Ciencias Empresariales.</li> <li>- Diplomado en Relaciones Laborales.</li> <li>- Diplomado en Trabajo Social.</li> <li>- Diplomado en Educación Social.</li> <li>- Diplomado en Gestión y Administración Pública.</li> </ul>



**ANEXO III C)**

**Titulaciones requeridas para impartir los módulos profesionales que conforman el título para los centros de titularidad privada, de otras Administraciones distintas de la educativa y orientaciones para la Administración educativa**

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.	Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de Grado correspondiente, o aquellos que hayan sido declarados equivalentes.

**ANEXO III D)**

**Titulaciones habilitantes a efectos de docencia para impartir módulos profesionales que conforman el título para los centros de titularidad privada, de otras Administraciones distintas a la educativa y orientaciones para la Administración educativa**

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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de Grado correspondiente, o aquellos que hayan sido declarados equivalentes.</li> </ul>
1356. Formación y orientación laboral. 1357. Empresa e iniciativa emprendedora.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diplomado en Ciencias Empresariales.</li> <li>- Diplomado en Relaciones Laborales.</li> <li>- Diplomado en Trabajo Social.</li> <li>- Diplomado en Educación Social.</li> <li>- Diplomado en Gestión y Administración Pública.</li> </ul>





## ANEXO IV

**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**

<b>Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOGSE 1/1990):</b>	<b>Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOE 2/2006): Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear.</b>
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 V A)**

**Correspondencia de las unidades de competencia acreditadas de acuerdo con lo establecido en el artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, con los módulos profesionales para su convalidación**

<b>Unidades de competencia acreditadas</b>	<b>Módulos profesionales convalidables</b>
UC2078_3: Gestionar el área técnica de trabajo en una unidad de radiodiagnóstico y/o de medicina nuclear. UC0388_3: Gestionar una unidad de radioterapia. UC0391_3: Asistir al paciente durante su estancia en la unidad de radioterapia.	1345. Atención al paciente.
UC2079_3: Preparar al paciente de acuerdo a las características anatomofisiológicas y patológicas en función de la prescripción, para la obtención de imágenes. UC0390_3: Utilizar las radiaciones ionizantes de acuerdo a las características anatómicas y fisiopatológicas de las enfermedades.	1347. Anatomía por la imagen.
UC2086_3: Aplicar normas de radioprotección en unidades de radiodiagnóstico y medicina nuclear. UC0394_3: Realizar los procedimientos de protección radiológica hospitalaria, bajo la supervisión del facultativo.	1348. Protección radiológica.
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.

**ANEXO V B)****Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación**

<b>Módulos profesionales superados</b>	<b>Unidades de competencia acreditables</b>
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 anatomofisiológicas y patológicas en función de la prescripción, para la obtención de imágenes. UC0390_3: Utilizar las radiaciones ionizantes de acuerdo a las características anatómicas y fisiopatológicas de las enfermedades.
1348. Protección radiológica.	UC2086_3: Aplicar normas de radioprotección en unidades de radiodiagnóstico y medicina nuclear. UC0394_3: Realizar los procedimientos de protección radiológica hospitalaria, bajo la supervisión del facultativo.
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.