

MINISTERIO EDUCACIÓN Y CIENCIA.

BOE 12 junio 1995, núm. 139/1995 [pág. 17478]

**FORMACIÓN PROFESIONAL ESPECÍFICA. Establece el título de Técnico superior en Imagen para el Diagnóstico y las correspondientes enseñanzas mínimas.**

*Artículo 1.*

Se establece el título de formación profesional de Técnico superior en Imagen para el Diagnóstico, que tendrá carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, y se aprueban las correspondientes enseñanzas mínimas que se contienen en el anexo al presente Real Decreto.

*Artículo 2.*

1. La duración y el nivel del ciclo formativo son los que se establecen en el apartado 1 del anexo.

2. Para acceder a los estudios profesionales regulados en este Real Decreto los alumnos habrán debido cursar las materias del bachillerato que se indican en el apartado 3.6.1 del anexo.

Para cursar con aprovechamiento las enseñanzas del ciclo formativo, los alumnos habrán debido cursar los contenidos de formación de base que se indican en el apartado 3.6.2 del anexo. Las Administraciones educativas competentes podrán incluir estos contenidos en la materia o materias que estimen adecuado y organizarlos en la secuencia de impartición que consideren más conveniente para conseguir el efectivo aprovechamiento de las enseñanzas del ciclo formativo.

3. Las especialidades exigidas al profesorado que imparta docencia en los módulos que componen este título, así como los requisitos mínimos que habrán de reunir los centros educativos son los que se expresan, respectivamente, en los apartados 4.1 y 5 del anexo.

4. Las materias del bachillerato que pueden ser impartidas por el profesorado de las especialidades definidas en el presente Real Decreto, se establecen en el apartado 4.2 del anexo.

5. En relación con lo establecido en la disposición adicional undécima de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre (RCL 1990\2045), se declaran equivalentes a efectos de docencia las titulaciones que se expresan en el apartado 4.3 del anexo.

6. Los módulos susceptibles de convalidación con estudios de formación profesional ocupacional o correspondencia con la práctica laboral son los que se especifican, respectivamente, en los apartados 6.1 y 6.2 del anexo.

Serán efectivamente convalidables los módulos que, cumpliendo las condiciones que reglamentariamente se establezcan, se determinen por acuerdo entre el MEC y el MTSS.

7. Los estudios universitarios a los que da acceso el presente título, son los indicados en el apartado 6.3 del anexo.

*Disposición adicional única.*

De conformidad con lo establecido en el Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo (RCL 1993\1578), por el que se establecen directrices generales sobre los títulos y las correspondientes enseñanzas mínimas de formación profesional, los elementos que se enuncian bajo el epígrafe «Referencia del sistema productivo» en el número 2 del anexo del presente Real Decreto no constituyen una regulación del ejercicio de profesión titulada alguna y, en todo caso, se entenderán en el contexto del presente Real Decreto con respeto al ámbito del ejercicio profesional vinculado por la legislación vigente a las profesiones tituladas.

*Disposición final primera.*

El presente Real Decreto, que tiene carácter básico, se dicta en uso de las competencias atribuidas al Estado en el artículo 149.1.30.<sup>a</sup> de la Constitución (RCL 1978\2836 y ApNDL 2875) , así como en la disposición adicional primera, apartado 2, de la Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio (RCL 1985\1604, 2505 y ApNDL 4323), del Derecho a la Educación; y en virtud de la habilitación que confiere al Gobierno el artículo 4.2 de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo.

*Disposición final segunda.*

Corresponde a las Administraciones educativas competentes dictar cuantas disposiciones sean precisas, en el ámbito de sus competencias, para la ejecución y desarrollo de lo dispuesto en el presente Real Decreto.

*Disposición final tercera.*

El presente Real Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

**ANEXO**

**INDICE**

1. Identificación del título:

1.1. Denominación.

1.2. Nivel.

1.3. Duración del ciclo formativo.

2. Referencia del sistema productivo:

2.1. Perfil profesional:

2.1.1. Competencia general.

2.1.2. Capacidades profesionales.

2.1.3. Unidades de competencia.

2.1.4. Realizaciones y dominios profesionales.

2.2. Evolución de la competencia profesional:

2.2.1. Cambios en los factores tecnológicos, organizativos y económicos.

2.2.2. Cambios en las actividades profesionales.

2.2.3. Cambios en la formación.

2.3. Posición en el proceso productivo:

2.3.1. Entorno profesional y de trabajo.

2.3.2. Entorno funcional y tecnológico.

3. Enseñanzas mínimas:

3.1. Objetivos generales del ciclo formativo.

3.2. Módulos profesionales asociados a una unidad de competencia:

Organización y gestión del área de trabajo asignada en la unidad/gabinete de imagen para el diagnóstico.

Fundamentos y técnicas de exploración en radiología convencional.

Fundamentos y técnicas de exploración radiológica mediante equipos de digitalización de imágenes.

Fundamentos y técnicas de exploración en medicina nuclear.

Protección radiológica.

3.3. Módulos profesionales transversales:

Anatomía radiológica.

Procesado y tratamiento de la imagen radiológica.

3.4. Módulo profesional de formación en centro de trabajo.

3.5. Módulo profesional de formación y orientación laboral.

3.6. Materias del bachillerato y otros contenidos de formación base.

4. Profesorado:

- 4.1. Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo.
- 4.2. Materias del bachillerato que pueden ser impartidas por el profesorado de las especialidades definidas en el presente Real Decreto.
- 4.3. Equivalencias de titulaciones a efectos de docencia.
5. Requisitos mínimos de espacios e instalaciones para impartir estas enseñanzas.
6. Convalidaciones, correspondencias y acceso a estudios universitarios:
  - 6.1. Módulos profesionales que pueden ser objeto de convalidación con la formación profesional ocupacional.
  - 6.2. Módulos profesionales que pueden ser objeto de correspondencia con la práctica laboral.
  - 6.3. Acceso a estudios universitarios.

## **1. Identificación**

- 1.1. Denominación: Imagen para el Diagnóstico.
- 1.2. Nivel: formación profesional de grado superior.
- 1.3. Duración del ciclo formativo: 2.000 horas (a efectos de equivalencia estas horas se considerarán como si se organizaran en cinco trimestres de formación en centro educativo, como máximo, más la formación en centro de trabajo correspondiente).

## **2. Referencia del sistema productivo**

### 2.1. Perfil profesional.

#### 2.1.1. Competencia general.

Los requerimientos generales de cualificación profesional del sistema productivo de este técnico son:

Obtener registros gráficos del cuerpo humano, de tipo morfológico y funcional con fines diagnósticos, preparando, manejando y controlando los equipos, interpretando y validando los resultados técnicos en condiciones de calidad y de seguridad ambiental, bajo la supervisión correspondiente.

#### 2.1.2. Capacidades profesionales.

Interpretar información científico-técnica (prescripciones médicas, procesos de análisis, de calidad, de diagnóstico, manuales, de procedimiento y de equipo), para poner a punto, supervisar y/o realizar y controlar los procesos y operaciones de su campo profesional.

Organizar y/o programar, a su nivel, el trabajo de la unidad/gabinete, adaptando procedimientos, produciendo información o instrucciones, previendo, asignando o distribuyendo tareas, recursos y materiales.

Realizar, a su nivel, la gestión de la unidad/gabinete, gestionando el fichero de pacientes/clientes, la adquisición, almacenamiento, reposición y mantenimiento del instrumental y material, y obteniendo los informes técnicos y resúmenes de actividades necesarias en la operación.

Obtener registros gráficos diversos mediante la realización de pruebas con equipos radiográficos, de resonancia magnética, tomografía computadorizada, equipos de medicina nuclear, con o sin procesamiento digitalizado de la imagen, asegurando la calidad de los citados registros y cumpliendo las normas de seguridad y radioprotección vigentes en los aspectos relativos a personas, equipos e instalaciones.

Preparar y dosificar radiofármacos cumpliendo los protocolos establecidos, para su utilización en pruebas de diagnóstico en Medicina Nuclear.

Poseer una visión de conjunto de los diferentes procesos de registros gráficos con equipos radiográficos, de procesamiento informático de imágenes (TAC y RM), y gammagráficos, para la obtención de imágenes para el diagnóstico.

Poner en servicio, operar y controlar las instalaciones y equipos de imagen para el diagnóstico, asegurando el funcionamiento correcto y realizando el mantenimiento de

primer nivel para conseguir la seguridad de las personas y la eficaz gestión técnica de la inversión.

Participar en la puesta a punto de nuevas técnicas, proyectos de investigación y programas formativos, así como proponer mejoras relacionadas con la eficacia y seguridad.

Actuar en condiciones de posible emergencia siguiendo los protocolos elaborados por la Unidad de Protección Radiológica, transmitiendo con celeridad y serenidad las señales de alarma y aplicando los medios de seguridad establecidos para prevenir o corregir posibles riesgos de contaminación a personas o ambiental.

Actuar en todo momento con atención a las normas de radioprotección en personas, equipos e instalaciones.

Adaptarse a nuevas situaciones laborales generadas como consecuencia de las innovaciones tecnológicas y organizativas introducidas en su área laboral.

Colaborar con los miembros del equipo de trabajo en el que está integrado, asumiendo las responsabilidades conferidas al mismo, cumpliendo los objetivos asignados y manteniendo el flujo de información pertinente.

Resolver problemas y tomar decisiones dentro del ámbito de su competencia, consultando dichas decisiones cuando sus repercusiones en la coordinación con otras áreas: económicas, laborales o de seguridad lo requieran.

Requerimientos de autonomía en las situaciones de trabajo:

A este técnico, en el marco de las funciones y objetivos asignados por técnicos y/o profesionales de nivel superior al suyo, se le requerirán en los campos ocupacionales concernidos, por lo general, las capacidades de autonomía en:

Organización administrativa y funcional en su ámbito de competencia, de la unidad de imagen para el diagnóstico.

Programación del trabajo, a su nivel, y comunicación a los pacientes de las fechas u horarios de exploración.

Previsión, a su nivel, de las necesidades materiales de la unidad de radiodiagnóstico.

Recepción, información y registro de datos de los pacientes en la unidad de imagen para el diagnóstico.

El desarrollo del programa de mantenimiento, la puesta en marcha de los equipos de la unidad de imagen para el diagnóstico y el control de los parámetros de operación.

Procesamiento de las películas radiográficas obtenidas en los distintos procedimientos de imagen para el diagnóstico.

Preparación de las dosis de radiofármacos necesarias para la realización de pruebas diagnósticas «in vivo» en Medicina Nuclear.

Facilitar al paciente en la unidad de imagen para el diagnóstico los conocimientos técnicos necesarios para la posterior realización del procedimiento técnico diagnóstico.

Realización del registro gráfico de las exploraciones con equipos radiográficos convencionales.

Realización del registro gráfico de las exploraciones con equipos de procesamiento informático de imágenes (TAC y RM).

Realización del registro gráfico de las exploraciones con equipos de adquisición y procesamiento informático de imágenes en Medicina Nuclear.

Aplicación de medidas de radioprotección en las unidades de diagnóstico por la imagen.

### 2.1.3. Unidades de competencia.

1. Organizar y gestionar, a su nivel, el área de trabajo asignada en la unidad/gabinete.

2. Obtener registros gráficos del cuerpo humano, utilizando equipos radiográficos.

3. Obtener registros gráficos del cuerpo humano, utilizando equipos de procesamiento informático de imágenes de resonancia magnética y tomografía axial computadorizada.

4. Obtener registros gráficos del cuerpo humano mediante técnicas radioisotópicas utilizando equipos de Medicina Nuclear.

5. Aplicar y comprobar las medidas de radioprotección en unidades de aplicación médico-diagnóstica de las radiaciones ionizantes, bajo supervisión facultativa.

2.1.4. Realizaciones y dominios profesionales.

**Unidad de competencia 1: organizar y gestionar, a su nivel, el área de trabajo asignada en la unidad/gabinete**

Realizaciones ..... Criterios de realización

1.1. Organizar, desarrollar y gestionar un fichero de pacientes/clientes, teniendo en cuenta las diferentes necesidades de atención y nivel de documentación que se maneja. .... -Se ha creado una base de datos con capacidad para contener toda la información sobre pacientes/clientes generada en el servicio/unidad/gabinete.

-Los datos de filiación y datos clínicos del paciente/cliente y datos de la entidad responsable de la prestación, han sido registrados en la forma, modo y lugar establecidos en las normas internas y se ha verificado que los datos registrados corresponden al paciente/cliente.

-Se ha informado correctamente al paciente sobre lugar, fecha, horario y preparación previa requerida, siguiendo las pautas marcadas y el plan de tratamiento.

-Las modificaciones que hayan surgido sobre la fecha y hora de la cita han sido comunicadas al paciente/cliente con la antelación suficiente.

-El paciente/cliente ha acudido a la unidad/servicio el día y hora fijados en la cita previa y ha recibido un trato correcto y cordial.

1.2. Gestionar el plan de mantenimiento de los equipos y maquinaria del servicio/unidad/gabinete. .... -Se ha establecido el plan de mantenimiento de los equipos y maquinaria, confeccionándose una ficha en la que figuran las fechas de revisión, elementos a sustituir y personas encargadas de la misma.

-Las revisiones de los equipos y maquinaria se han ajustado a los plazos previstos, encontrándose potencialmente los equipos en estado operativo en el momento de ser requeridos.

1.3. Planificar y gestionar el almacenamiento, reposición y adquisición, en su ámbito de competencia, del instrumental y material utilizado en la unidad/servicio/gabinete. .... -

Se ha comprobado que el nivel de existencias de los materiales es el adecuado para cubrir en todo momento las necesidades del servicio/unidad/gabinete, y en caso contrario se ha formulado el pedido correspondiente.

-Se ha comprobado que el material recibido coincide con el solicitado, tanto en cantidad como en calidad.

-Se ha distribuido el material necesario para el funcionamiento de las distintas áreas de trabajo, según las necesidades propias de cada una de ellas.

1.4. Crear, desarrollar y mantener buenas relaciones con pacientes/clientes reales o potenciales. .... -Los pacientes/clientes son atendidos con un trato diligente y cortés, y en el margen de tiempo previsto.

-Se ha respondido satisfactoriamente a su demanda, promoviendo las futuras relaciones.

-Se ha comunicado a los pacientes/clientes cualquier modificación o innovación del servicio/unidad/gabinete que pueda ser de su interés.

1.5. Obtener los informes y resúmenes de actividades mediante el tratamiento de la información de la base de datos. .... -La emisión de informes se realiza dentro del tiempo establecido en los protocolos, dependiendo de la solicitud y del área de trabajo y contiene todos los ítems establecidos.

-Los datos generados han sido correctamente introducidos en las bases informáticas, con los criterios y periodicidad establecidos y previa confirmación de los mismos.

-Se han efectuado adecuadamente las operaciones y/o cálculos estadísticos que permiten elaborar los resúmenes de actividades del servicio/unidad/gabinete, expresando los resultados en sus medidas adecuadas.

1.6. Interpretar información científico-técnica (procesos de análisis, de calidad, manuales de procedimientos y equipos) y adaptar procedimientos, produciendo información oral o escrita que permite la ejecución de la actividad con los niveles de calidad establecidos, optimizando los recursos asignados. .... -La información o instrucciones escritas son claras, precisas, y adaptadas a los medios de la unidad.

-La información producida, concreta, en un caso: técnica que debe emplearse, equipos e instrumentos que intervienen, secuencia y operaciones precisas, parámetros que es preciso controlar, material auxiliar, necesidad de calibraciones.

1.7. Programar el trabajo de la unidad/gabinete previendo, asignando o distribuyendo, tareas, equipos, recursos y/o tiempos de ejecución, en su ámbito de competencia. .... - En un caso práctico, la programación permite cumplir con los plazos de entrega o satisfacer las necesidades de asistencia.

-La programación asigna eficazmente y optimiza los recursos.

-La programación tiene en cuenta las características de aprovisionamiento y permite prever sus necesidades.

-La programación integra todas las fases y objetivos y conjuga adecuadamente las necesidades y situación operativa de medios, recursos humanos y materiales.

#### DOMINIO PROFESIONAL

a) Medios de producción: redes locales. Ordenadores. Programas informáticos (sistemas de información de radiología). Impresoras de texto y de etiquetas. Dosieres de exploraciones. Libros de registro. Ficheros de almacenes y de pacientes.

b) Materiales y productos intermedios: control de «stock». Mantenimiento de los equipos. Datos de identificación y petición.

c) Resultados y/o productos obtenidos: pedidos de material. Notas de mantenimiento. Informes de actividad. Fichas de identificación. Informes. Resúmenes de actividades.

d) Procesos, métodos y procedimientos: técnicas de manejo de ordenadores. Registro de datos.

e) Información: documentación técnica de los equipos. Peticiones de exploración. Dosieres de los pacientes. Protocolos de técnicos de trabajo. Normas de mantenimiento de equipos. Normas de control de calidad. Albaranes de material.

f) Personal y/u organización destinataria: personal técnico del Servicio/Unidades. Proveedores. Suministros centrales. Servicios y facultativos clínicos. Unidades de enfermería. Almacenes centrales. Servicio de mantenimiento. Empresas suministradoras de los equipos.

#### **Unidad de competencia 2: obtener registros gráficos del cuerpo humano, utilizando equipos radiográficos**

Realizaciones ..... Criterios de realización

2.1. Preparar el material, sala y los equipos radiográficos a utilizar, siguiendo el plan de trabajo diario y el protocolo interno del servicio, consiguiendo los valores correctos de los parámetros de operación y en condiciones de seguridad. .... -La calibración diaria de los equipos, ha sido realizada siguiendo las normas de los fabricantes y consigue los valores correctos.

-Las salas de trabajo han sido dotadas de los elementos necesarios para realizar las exploraciones, siguiendo el protocolo de intervención y las normas de asepsia y seguridad establecidas.

-Se efectúa el control de calidad de los equipos radiográficos a utilizar: uniformidad de campo, linealidad espacial, sensibilidad y resolución espacial, en función de la técnica a realizar.

- Se revisa el funcionamiento de los sistemas de alarma.
- Se verifica, al término de cada examen, que los equipos y locales han quedado en condiciones aptas para su próxima utilización.

2.2. Recepcionar, ordenar y seleccionar los documentos de solicitud de pruebas de examen, pertenecientes a su unidad específica de trabajo. ....

- Se verifica que los documentos de solicitud de pruebas corresponden a su unidad específica de trabajo.
- Los documentos de solicitud han sido ordenados y seleccionados de acuerdo con su urgencia, horario asignado a cada paciente y tipo de exploración.

-Las solicitudes de tratamiento y exploración se hallan debidamente cumplimentadas, en relación a las pruebas que se solicitan.

2.3. Obtener los registros de imagen solicitados utilizando las diferentes proyecciones radiológicas simples, consiguiendo la calidad requerida y cumpliendo las medidas de radioprotección. ....

- Se verifica que el paciente cumple las condiciones requeridas para el tipo de exploración que se ha de realizar y, en su caso, informa de las anomalías detectadas respecto de las condiciones requeridas.

-La colimación del campo ha sido la adecuada para la exploración a realizar.

-Se comprueba que la técnica empleada, para cada una de las exploraciones, se halla de acuerdo con los protocolos establecidos.

-Se selecciona y utiliza el sistema de registro, fotosensible o radiosensible, adecuado para cada imagen obtenida.

-Las proyecciones solicitadas se realizan en su totalidad, adaptándose a los protocolos técnicos de características, posicionamiento, anatomía y clínica del paciente, con una técnica adecuada y cumpliendo las medidas de radioprotección.

-Durante la realización de la exploración se han empleado los dispositivos de inmovilización y posicionamiento adecuados a cada tipo de proyección radiológica (saquitos, bandas, cuñas de espuma, reglas).

-Todas las placas obtenidas han sido identificadas con el nombre y/o código del paciente.

-Se identifican todas las proyecciones de calidad insuficiente y se han repetido, si procede, previamente a la consulta de control.

-Las imágenes obtenidas son valoradas como adecuadas para el estudio solicitado y consultado, al facultativo responsable, si los registros obtenidos son suficientes, en cantidad y calidad, para obtener la información clínica y/o diagnóstica que se solicita.

-Se observan las normas de identificación de la lateralidad fijadas en el servicio.

-Una vez realizadas las pruebas se comprueba que coinciden con la solicitud recibida.

-Se registran las posibles incidencias técnicas y las condiciones en que han sido realizadas las pruebas.

2.4. Colaborar con el personal responsable en la realización de exploraciones radiológicas complejas y/o procedimientos especiales, preparando y/o regulando los materiales y equipos, consiguiendo las proyecciones y registros, siguiendo las

instrucciones, con la calidad requerida y cumpliendo las normas de seguridad e higiene

y protección radiológica. .... -Los equipos han sido preparados para la realización de las exploraciones radiológicas que requieren supervisión médica directa: estudios

digestivos, urografías, colangiografías, mielografías, estudios vasculares según el protocolo establecido para cada uno de estos exámenes.

-Los chasis radiográficos y los materiales sanitarios precisos para la realización de estas técnicas se encuentran dispuestos convenientemente antes de comenzar la exploración.

-Se ejecuta la técnica radiológica exploratoria adecuada para cada exploración.

-Se realizarán las proyecciones protocolizadas para cada técnica así como las adicionales solicitadas por el facultativo, y los registros obtenidos tienen calidad de imagen.

-Todos los registros obtenidos han sido identificados con el nombre y/o código del paciente.

-Se registran las posibles incidencias técnicas y las condiciones en que han sido realizadas las pruebas.

-Se observan las normas de seguridad e higiene establecidas para cada tipo de exploración.

-Se comprueba que la preparación y limpieza de la sala de examen, tras su uso, es óptima para su próxima utilización.

-Todos los materiales y productos de desecho se han colocado en los contenedores correspondientes y eliminado, según protocolo establecido.

2.5. Realizar el revelado del material fotosensible, consiguiendo la calidad requerida.

..... -Se comprueba la concordancia entre la identidad del paciente y el estudio radiológico realizado.

-Los equipos de revelado y procesadoras han sido utilizados de forma correcta, ya que se han controlado todos los parámetros de calidad de los mismos, manejando adecuadamente las alarmas del sistema de revelado y reconociendo los artefactos más comunes.

-Se han repuesto y recargado los contenedores de «films» del sistema de revelado con luz de día.

-El proceso de descarga y recarga de los chasis de película radiográfica se ha realizado aplicando las medidas necesarias para evitar velados.

-El manejo de los equipos técnicos de preparación de película radiográfica ha permitido el montaje de la misma y sus posteriores pases en la moviola.

-Se realizan copias radiográficas utilizando la copiadora de placas, previa elección de formatos y orientación de la película.

#### DOMINIO PROFESIONAL

a) Medios de producción: generadores de RX. Tubos de RX. Mesas con «bucky». «Buckys» murales. Chasis. Posicionadores. Instrumental de inmovilización. Reglas. Identificadores de placas. Procesadoras de radiografías. Sistemas de revelado a luz de día. Recuperadores de plata y recuperadores de fijador. Mezcladoras automáticas. Copiadoras de radiografías. Película radiográfica. Película de copia. Revelador. Fijador. Montadora. Moviola.

b) Materiales y productos intermedios: registros en soportes radiográficos. Dosieres.

c) Resultados y/o productos obtenidos: registros en soportes radiográficos. Registros gráficos de densitometrías y sensitometrías. Copias de radiografías. Película radiográfica. Papel fotosensible. Soportes informáticos de la imagen.

d) Procesos, métodos y procedimientos: proyecciones de radiología convencional de los diferentes territorios corporales. Normas de Seguridad e Higiene. Protocolo de revelado de material fotosensible. Protocolo de montaje de película radiográfica. Protocolos de elaboración de fijadores y reveladores.

e) Información: peticiones de exploración. Protocolos de realización de las diferentes proyecciones. Protocolos de Seguridad e Higiene. Manual de funcionamiento de procesadoras, reveladoras, copiadoras, montadoras y moviola. Instrucciones de administración de los productos empleados.

f) Personal y/u organización destinataria: facultativos responsables. Pacientes/usuarios directos e indirectos.

### **Unidad de competencia 3: obtener registros gráficos del cuerpo humano, utilizando equipos de procesamiento informático de imágenes de resonancia magnética y tomografía axial computadorizada**

Realizaciones ..... Criterios de realización

3.1. Preparar y controlar los equipos de tomografía computadorizada, siguiendo los procedimientos establecidos, consiguiendo los valores correctos de los parámetros de operación y en condiciones de seguridad. .... -Se realizan las operaciones habituales de calibración, comprobando sus diferentes parámetros, y puesta en marcha de los equipos, registrándose las actividades realizadas y consiguiendo los valores correctos.

-Las operaciones de calentamiento previas a la realización de las exploraciones se realizan según el procedimiento establecido.

-Se comprueban las conexiones y correcto funcionamiento de las consolas satélites y los sistemas de reproducción y almacenamiento de imágenes.

-Se revisa el funcionamiento de los sistemas de alarma de los equipos.

-Los sistemas de registro son inicializados y se comprueba que son operativos.

-Se realiza el sistema de ajuste preciso para cada tipo de estudio a realizar.

-Las salas de trabajo han sido dotadas de los elementos necesarios para realizar las exploraciones, siguiendo el protocolo de intervención y las normas de seguridad establecida.

-Se verifica, al término de cada examen, que los equipos y locales han quedado en condiciones aptas para su próxima utilización.

3.2. Recepcionar, ordenar y seleccionar los documentos de solicitud de pruebas de examen, pertenecientes a su unidad específica de trabajo. .... -Se verifica que los documentos de solicitud de pruebas corresponden a su unidad específica de trabajo.

-Los documentos de solicitud han sido ordenados y seleccionados de acuerdo con su urgencia, horario asignado a cada paciente y tipo de exploración.

-Las solicitudes de tratamiento y exploración se hallan debidamente cumplimentadas, en relación a las pruebas que se solicitan.

3.3. Obtener los registros de los estudios morfológicos solicitados en la prescripción, manejando equipos de tomografía computadorizada, consiguiendo la calidad requerida y cumpliendo las medidas de seguridad. .... -Se realizan las operaciones de centraje, planificación y exploración para los diferentes territorios anatómicos.

-Los diferentes accesorios, cabezales e instrumental necesario han sido seleccionados según el tipo de exploración que se debe realizar.

-El paciente ha sido correctamente posicionado en el equipo, utilizando el material apropiado, según la exploración a realizar.

-Se realizan las mediciones, superposiciones, reconstrucciones y procesados de la imagen solicitados por el médico facultativo, mediante el manejo de los recursos informáticos del sistema.

-Los diferentes algoritmos de exploración han sido determinados para el tipo de estudio solicitado y han sido realizados de forma autónoma, bajo supervisión del facultativo.

-El paciente ha sido registrado en el equipo de TAC.

-Una vez realizada la prueba se ha confirmado que se halla de acuerdo con el protocolo de petición recibido y los registros obtenidos poseen la calidad adecuada.

-Se registran las condiciones e incidencias técnicas en que han sido realizadas las pruebas.

3.4. Preparar y controlar los equipos de resonancia magnética, consiguiendo los valores correctos de los parámetros de operación y en condiciones de seguridad. .... -

La activación del sistema y del proceso informático se ha realizado previamente a la puesta en operación, según los procedimientos establecidos.

-Se realizan los controles y calibración de los parámetros físicos, y su correspondiente registro.

-Se selecciona la bobina adecuada para la región a estudiar y se realiza la sintonía de la misma.

-Se revisa el funcionamiento de los sistemas de alarma de los equipos.

-Se realiza el sistema de ajuste preciso para cada tipo de estudio a realizar.

-Las salas de trabajo han sido dotadas de los elementos necesarios para realizar las exploraciones, siguiendo el protocolo de intervención y las normas de asepsia y seguridad establecida.

-Se verifica, al término de cada examen, que los equipos y locales han quedado en condiciones aptas para su próxima utilización.

3.5. Obtener los registros de los estudios morfológicos solicitados en la prescripción, manejando equipos de resonancia magnética, consiguiendo la calidad requerida y cumpliendo las medidas de seguridad. .... -El paciente es colocado en la posición adecuada, respecto de la bobina, en el interior del sistema.

-Se emplea el sistema detector de metales en pacientes no colaboradores.

-Se comprueban los parámetros técnicos, seleccionando las secuencias protocolizadas para el tipo de exploración a realizar.

-Los diferentes algoritmos de exploración han sido determinados para el tipo de estudio solicitado y han sido realizados de forma autónoma, bajo supervisión del facultativo.

-Se realizan las operaciones de centraje, planificación y exploración para los diferentes territorios anatómicos.

-Se realizan las mediciones, superposiciones, reconstrucciones y procesados de la imagen solicitados por el médico facultativo, mediante el manejo de los recursos informáticos del sistema.

-Los artefactos que aparecen habitualmente durante la exploración han sido reconocidos y eliminados.

-El paciente ha sido registrado en el equipo de RM.

-Una vez realizada la prueba se ha confirmado que se halla de acuerdo con el protocolo de petición recibido y los registros obtenidos poseen la calidad adecuada.

-Se registran las condiciones e incidencias en que han sido realizadas las pruebas.

#### DOMINIO PROFESIONAL

a) Medios: equipos de tomografía axial computadorizada y tomógrafos por resonancia magnética. Multiformatos láser y no-láser. Efectos de la imagen de los diversos medios de contraste.

b) Materiales y productos intermedios: imágenes de TAC y RM.

c) Resultados y/o productos obtenidos: registro de imágenes de TAC y RM. Ficheros informáticos de imágenes.

d) Procesos, métodos y procedimientos: protocolos de exploración. Procedimientos de limpieza y mantenimiento. Protocolos de Seguridad e Higiene.

e) Información: especificaciones técnicas de los equipos.

f) Personal y/u organización destinataria: facultativos responsables. Pacientes/usuarios directos e indirectos. Servicios y facultativos clínicos.

#### **Unidad de competencia 4: obtener registros gráficos del cuerpo humano, mediante técnicas radioisotópicas, utilizando equipos de Medicina Nuclear**

Realizaciones ..... Criterios de realización

4.1. Realizar la disposición y puesta a punto de los equipos de Medicina Nuclear, siguiendo los procedimientos establecidos, y consiguiendo los valores correctos de los parámetros de operación. .... -Las operaciones habituales de calibración y puesta en operación de los equipos (equipos de contaje externo, gammágrafos, gammacámaras, tomografía de emisión -SPETC, PET-, contadores de pozo y contadores de cuerpo

entero) han sido realizadas previamente a su utilización consiguiendo los valores correctos.

-Se revisa el funcionamiento de los sistemas de alarma de los equipos.

-Se comprueban las condiciones de trabajo de los equipos calibradores de dosis.

-Los sistemas de registro han sido inicializados y se encuentran en estado operativo.

-Las salas de trabajo han sido dotadas de los elementos necesarios para realizar las exploraciones, siguiendo el protocolo de intervención y las normas de asepsia y seguridad establecidas.

-Se realizan los controles de calidad (uniformidad, linealidad, resolución espacial, etc.) de los equipos, aplicando los procedimientos establecidos con la periodicidad estipulada por los servicios técnicos de mantenimiento y control de equipos.

-Se verifica, al término de cada examen, que los equipos y locales han quedado en condiciones aptas para su próxima utilización.

4.2. Recepcionar, ordenar y seleccionar los documentos de solicitud de pruebas de examen, pertenecientes a su unidad específica de trabajo. .... -Se verifica que los documentos de solicitud de pruebas corresponden a su unidad específica de trabajo.

-Los documentos de solicitud han sido ordenados y seleccionados de acuerdo con su urgencia, horario asignado a cada paciente y tipo de exploración.

-Las solicitudes de tratamiento y exploración se hallan debidamente cumplimentadas, en relación a las pruebas que se solicitan, y con el permiso expreso del paciente, si la exploración en sí lo requiere.

4.3. Recepcionar, almacenar, preparar y controlar los materiales radiactivos según los protocolos y procedimientos establecidos. .... -Se efectúa el control de disponibilidad de los isótopos en función de las exploraciones previstas.

-Se almacena el material radiactivo en la gammateca, debidamente identificado y con los niveles y dispositivos de protección previstos.

-Se marcan y dosifican los radiofármacos aplicando el procedimiento indicado y cumpliendo estrictamente las normas de asepsia, seguridad y protección.

-Se realiza la separación de los elementos formes de muestras sanguíneas, para su marcaje e identificación, aplicando los procedimientos establecidos.

-Se preparan las muestras para su análisis, se cuentan durante el tiempo adecuado y se efectúan los cálculos adecuados en función del tipo de procedimiento aplicado.

4.4. Obtener estudios y efectuar las técnicas solicitadas manejando equipos gammagráficos, consiguiendo la calidad requerida y cumpliendo las condiciones de seguridad. .... -El posicionamiento del paciente es el adecuado y coincide con el protocolo exploratorio de la región que se quiere estudiar.

-Se informa adecuadamente al paciente en todo lo relativo al procedimiento técnico para favorecer su colaboración.

-Se ha seguido el protocolo de exploración «standard» para el tipo de estudio a realizar.

-Se realiza el control operacional del utillaje, en función del tipo de prueba diagnóstica y siguiendo el protocolo establecido para la misma.

-Las imágenes obtenidas: estáticas (gammagrafía), dinámicas (secuenciales) y tomográficas, son las solicitadas en la prescripción y/o por el responsable.

-Se ha tenido en cuenta: la no uniformidad en la cámara, la naturaleza estática de las radiaciones, el comportamiento del detector y el tiempo de resolución, para el manejo y obtención de imágenes en gammagrafía.

-Los estudios de esfuerzo se realizan bajo control médico, registrándose las incidencias y los intervalos de monitorización.

-Los estudios dinámicos se realizan siguiendo la secuencia operativa indicada para cada estudio.

-Se realizan las mediciones, superposiciones y procesados de imagen solicitados por el médico responsable.

-El paciente ha sido registrado en el equipo gammagráfico.

-Una vez realizada la prueba se ha confirmado que se halla de acuerdo con el protocolo de petición recibido y los registros obtenidos poseen la calidad adecuada.

-Se registran las condiciones en que ha sido realizada la prueba, así como los posibles incidentes técnicos que se han producido durante la misma.

-La manipulación de las dosis radiactivas, para el estudio gammagráfico, se realiza conforme al procedimiento establecido y cumpliendo las normas de seguridad y protección radiológica.

#### DOMINIO PROFESIONAL

a) Medios: material sanitario básico. Sistemas informáticos de registro. Contenedores de muestras. Gammacámara. Gammagrafo lineal. Gammacámara portátil. Tomógrafos de emisión. Contadores de pozo y de cuerpo entero. Contador de dosis. Ergómetro. Dispensadores de radioisótopos volátiles. Efectos en la imagen que producen los radiofármacos. Generador de radiofármacos. Campana de flujo laminar.

b) Materiales y productos intermedios: registros efectuados. Muestras biológicas.

c) Resultados y/o productos obtenidos: atención al usuario. Imágenes gammagráficas.

d) Procesos, métodos y procedimientos: proceso de datos. Procedimientos de descontaminación. Protocolos de Seguridad e Higiene. Normas de radioprotección. Protocolos de exploración.

e) información: normativa de atención al usuario. Protocolos de atención. Normas de descontaminación. Protocolos técnicos. Peticiones de exploración. Historia clínica del paciente.

f) Personal y/u organización destinataria: pacientes/usuarios directos e indirectos. Personal técnico del servicio. Facultativo responsable. Servicios y facultativos clínicos. Unidades de enfermería.

#### **Unidad de competencia 5: aplicar y comprobar las medidas de radioprotección en unidades de aplicación médico-diagnóstica de las radiaciones ionizantes, bajo supervisión facultativa**

Realizaciones ..... Criterios de realización

5.1. Comprobar las medidas de radioprotección en las distintas instalaciones de aplicaciones médicas de las radiaciones ionizantes, según los procedimientos establecidos, adoptando o proponiendo las medidas correctivas oportunas. .... -La normativa legal que regula las instalaciones de aplicaciones médicas de las radiaciones ionizantes: autorización (general y específica) y requisitos (alta, modificación, baja), acreditaciones del personal que trabaja en los servicios de radiología, disposiciones vigentes reguladoras del personal profesionalmente expuesto a radiaciones ionizantes (controles médicos y dosimétricos personales y de área, historiales y verificaciones previas y periódicas del Servicio de Protección Radiológica), documentación de la instalación (diario de operaciones, memorias anuales, historiales dosimétricos y otros), es conocida, y se encuentra actualizada y en lugar accesible.

-Las medidas básicas de radioprotección: condiciones de las salas, geometría del haz de rayos, posicionamiento del paciente, control de calidad del sistema de imagen, protección en el manejo y utilización de radiofármacos, mecanismos de seguridad de los equipos en los distintos Servicios de Radiología (básica, general y especializada) y en instalaciones específicas de radiodiagnóstico y/o radioterapia son las indicadas en el manual de procedimientos.

5.2. Comprobar las medidas de radioprotección del personal en las distintas instalaciones de aplicación médica de las radiaciones ionizantes: Dosimetría personal y de área, según los procedimientos establecidos, adoptando o proponiendo las medidas

correctivas oportunas. .... -Los riesgos de irradiación asociados a las distintas técnicas de apoyo al diagnóstico han sido identificados.

-Se han utilizado los medios de protección, generales y específicos, en función de la técnica que se debe aplicar.

-Los procedimientos mecánicos de inmovilización de pacientes han sido utilizados cuando los protocolos y/o condiciones de los mismos así lo requieran.

-Se ha verificado la existencia, funcionamiento correcto y tenencia del control dosimétrico obligatorio, del personal y del área.

-Se ha efectuado la detección y medida de los riesgos de irradiación y contaminación mediante la utilización de la dosimetría personal, de área y otras medidas especiales (contaminación interna, dosimetría de pacientes y límites derivados en superficies y aire).

5.3. Comprobar las medidas de radioprotección de los pacientes y miembros del público en las distintas instalaciones de aplicaciones médicas de las radiaciones ionizantes, según los procedimientos establecidos, adoptando o proponiendo las medidas correctivas oportunas. .... -Los controles previos a la exploración radiológica: revisión de la hoja de petición y cuestionario de preguntas a realizar, se realizan correctamente, según los procedimientos establecidos.

-La utilización de los medios de protección, generales y específicos en función de la técnica radiológica que se debe realizar, es la adecuada y cumple los procedimientos establecidos.

-Se ha realizado la optimización de la técnica radiológica, procurando que la dosis que recibe el paciente sea la más baja posible compatible con los objetivos médicos y se ha limitado, en la medida de lo posible, la exposición de otras partes del cuerpo.

-La agilización en la transmisión de resultados ha permitido evitar la repetición de intervenciones técnicas, bien por demora o por falta de comunicación entre servicios.

-Se han tomado las medidas de protección radiológica, necesarias para limitar y controlar, en la medida de lo posible, la exposición general de los mismos.

-Se han tomado las medidas de protección radiológica del personal hospitalario, pacientes, público, entorno de los pacientes y del medio ambiente (control de vertidos) normalizadas en los protocolos de actuación.

5.4. Realizar el control de calidad de las instalaciones de radiología y demás sistemas de obtención de imagen, según los procedimientos establecidos. .... -Se ha efectuado el control de calidad de salas (blindajes, señalizaciones, puertas, cabinas, puestos de control y material de protección), según los procedimientos establecidos.

-Se ha realizado el control de calidad de generadores y tubos de Rx, según los procedimientos establecidos.

-Se ha supervisado el control de calidad de sistemas de imagen (mesas y soportes murales), rejillas, chasis, películas (hojas de refuerzo), cuartos oscuros, locales de almacenamiento de películas, reveladoras y negatoscopios, según los procedimientos establecidos.

-Se ha efectuado el control de calidad de los equipos radiográficos a utilizar: uniformidad de campo, linealidad espacial, sensibilidad y resolución espacial, en función de la técnica a realizar y los procedimientos establecidos.

-Se comprueba, diaria y periódicamente, el resultado de los controles de calidad de las pruebas de rendimiento, según los procedimientos establecidos.

-El análisis adecuado de las placas radiográficas desechadas permite prevenir el motivo del rechazo.

-Se verifica el cumplimiento de las condiciones de almacenamiento de las placas desechadas.

-La verificación del número de placas realizada permite el control del tiempo de exposición, informando o actuando para resolver las anomalías de las personas o de los equipos.

5.5. Realizar el control de la contaminación radiactiva de las unidades de radiología, según los procedimientos establecidos, adoptando o proponiendo las medidas correctivas oportunas. .... -Se ha efectuado la detección y valoración de la contaminación mediante los procedimientos de control rutinarios (asociada a operaciones habituales), periódicos (proporciona información sobre un procedimiento en particular) y eventuales (aplicada a una situación que se sospecha anormal).

-Se han cumplido las condiciones y medidas de protección radiológica necesarias para realizar las actividades con riesgo de contaminación radiactiva.

-Se han verificado las condiciones de aislamiento de los pacientes y el control de los residuos radiactivos por ellos generados.

-Se efectúa la descontaminación de las personas y de los medios materiales, cuando procede.

-Se han adoptado las medidas descritas en los protocolos para casos de contaminación accidental.

5.6. Aplicar el plan de emergencias ante accidentes con riesgo de irradiación, según protocolos establecidos. .... -Se han identificado los diferentes tipos de situaciones de emergencia, que es probable que se planteen, especificando las zonas en que será necesario adoptar medidas de protección y las vías de exposición, en función de la técnica empleada.

-Se ha comprobado que las actividades que deben realizar el personal de la instalación, su entrenamiento y simulacros para controlar una situación de emergencia así como su organización y línea de responsabilidad, se efectúan con la periodicidad prescrita por la legislación.

-Se ha verificado la presencia del equipamiento necesario para tales situaciones, especificando su disponibilidad, su ubicación y su capacidad funcional.

#### DOMINIO PROFESIONAL

a) Medios de producción: equipos de Diagnóstico por la Imagen. Documentación de la instalación (autorización y requisitos).

b) Materiales y productos intermedios: diario de operaciones. Historiales dosimétricos. Memorias anuales.

c) Resultados y/o productos obtenidos: manual de protección radiológica.

d) Procesos, métodos y procedimientos: medidas de protección en instalaciones, personal, pacientes y miembros del público. Control/eliminación de residuos generados en función del tipo de operaciones que se han realizado.

e) Información: normativa legal. Características técnicas de equipos e instalaciones. Mecanismos de seguridad de los equipos utilizados. Plan de emergencias.

f) Personal y/u organización destinataria: personal trabajador de los Servicios de Radiodiagnóstico, Medicina Nuclear y Radioterapia. Pacientes. Personal hospitalario general. Miembros del público. Servicio de Protección Radiológica.

#### 2.2. Evolución de la competencia profesional:

##### 2.2.1. Cambios en los factores tecnológicos, organizativos y económicos.

Los cambios previsibles en la evolución de la competencia de este profesional son:

Mayor grado de automatización de los procesos de registro y procesamiento de

imágenes, con disminución progresiva de la utilización de placas radiográficas e

incremento de la imagen digitalizada, soporte magnético y procesamiento informático.

Incremento del grado de vigilancia y control de la radiación externa y de la

contaminación radiactiva para el personal, pacientes, público y entorno, por parte de los

operadores de instalaciones de rayos X, bajo la supervisión del Servicio de Protección Radiológica.

Mayor grado de participación en la gestión de los recursos humanos de su ámbito profesional, así como el incremento en la colaboración para la optimización de materiales y técnicas, con la consiguiente incidencia optimizadora de los costes económicos de explotación.

Mayor flexibilidad entre los diversos puestos de trabajo y mayor polivalencia de cada uno de ellos, de forma que los profesionales puedan ser intercambiables entre los distintos puestos de un área de trabajo y con mayor autonomía para el desarrollo de sus tareas y funciones.

#### 2.2.2. Cambios en las actividades profesionales.

La consolidación e incremento de técnicas con procesamiento informático y de radiología intervencionista implicará un mayor grado de especialización en el manejo de los equipos concretos.

Se requerirá de manera creciente la utilización de nuevas técnicas y de sistemas experimentales de imagen para el diagnóstico, más específicos y con menos efectos secundarios, con la consiguiente eliminación de técnicas no específicas (genéricas), de poco valor diagnóstico y con alto grado de irradiación.

La obligación de conocer y poner en práctica, en todas las actuaciones, el manual de protección radiológica implicará la capacidad de análisis del proceso completo de protección, de su aplicación y control.

#### 2.2.3. Cambios en la formación.

La formación de este profesional requerirá de forma creciente:

Conocimientos de informática que permitan el manejo fluido de paquetes informáticos complejos tanto para la utilización de los nuevos equipos de imagen para el diagnóstico, como para la realización de los controles de calidad internos y externos.

Conocimiento de las prestaciones de los equipos a utilizar, para poder obtener del mismo todas sus posibles aplicaciones, capacidad de trabajo y control de su funcionamiento.

Conocimiento en legislación sobre radiaciones ionizantes y su manipulación, control de contaminación y reciclaje de residuos del material utilizado.

### 2.3. Posición en el entorno productivo.

#### 2.3.1. Entorno profesional y de trabajo.

Este técnico podrá ejercer su actividad profesional principalmente en el sector sanitario en el área de diagnóstico por la imagen.

Los principales subsectores en los que puede desarrollar su actividad son:

- a) Atención Primaria y Comunitaria: Gabinetes de Radiología de Centros de Salud.
- b) Centros hospitalarios: Servicios de Radiología Convencional (con sus especialidades), Resonancia Magnética Nuclear, Tomografía Computadorizada, Gammagrafía, otros Servicios que utilicen Radiología Diagnóstica e Intervencionista (Cardiología, Cirugía Vascul ar, Nefrología y Urología), Servicio de Protección Radiológica y Servicios de Medicina y Cirugía Experimental.
- c) Gabinetes Radiológicos extrahospitalarios: de diagnóstico por la imagen y de exámenes preventivos en Medicina de Empresa.
- d) Centros de experimentación animal y delegados comerciales de productos hospitalarios y farmacéuticos.

Este técnico está capacitado para participar en las actividades que se realicen en su área de trabajo, relativos a la docencia de otros técnicos y a la colaboración en labores de investigación.

#### 2.3.2. Entorno funcional y tecnológico.

El técnico en Imagen para el diagnóstico se ubica en las funciones/subfunciones de organización/gestión de la unidad/gabinete de trabajo, prestación del servicio, control de calidad, investigación y docencia.

Las técnicas y conocimientos tecnológicos abarcan: administración y organización de los recursos de su área de trabajo, realización de registros del cuerpo humano con equipos radiográficos, procesamiento de las imágenes obtenidas, manejo de programas informáticos de control de calidad en el gabinete de diagnóstico por la imagen, conocimiento y aplicación de las medidas de radioprotección.

Ocupaciones, puestos de trabajo tipo más relevantes.

A título de ejemplo y especialmente con fines de orientación laboral, se enumeran a continuación un conjunto de ocupaciones o puestos de trabajo que podrían ser desempeñados, en entidades de carácter público o privado, adquiriendo la competencia profesional definida en el perfil del título:

- a) Técnico en Imagen para el diagnóstico.
- b) Técnico en Protección Radiológica.
- c) Técnico en Radiología de Investigación y Experimentación.
- d) Delegado Comercial de productos hospitalarios y farmacéuticos.

### **3. Enseñanzas mínimas**

#### **3.1. Objetivos generales del ciclo formativo.**

Explicar los fundamentos físicos de las fuentes y equipos generadores de radiaciones ionizantes.

Determinar y adaptar los procedimientos de exploración y las técnicas de obtención de imágenes en radiología convencional e intervencionista en función de las solicitudes, equipos que se deben utilizar y estado del paciente.

Adaptar los procedimientos de exploración y las técnicas de obtención de imágenes en radiología digital en función de las solicitudes, equipos que se deben utilizar y estado del paciente.

Adaptar los procedimientos de exploración y las técnicas de obtención de imágenes en gammagrafía en función de las solicitudes, equipos que se deben utilizar y estado del paciente.

Explicar las técnicas de procesado, manual y/o automático, de las películas radiográficas en función de las características de las mismas, soporte, equipo y tipo de exploración.

Preparar, dosificar y hacer el seguimiento y control de isótopos radiactivos utilizados en Medicina Nuclear.

Explicar las técnicas de procesamiento y tratamiento de la imagen radiológica en función del tipo de soporte, equipos y tipo de exploración.

Explicar las «marcas» anatómicas externas que permiten efectuar correctamente las exploraciones radiográficas.

Relacionar los mecanismos de acción de las radiaciones y de respuesta del organismo con las características de las mismas.

Explicar los protocolos de protección radiológica relacionando los riesgos con las unidades, medidas y equipos utilizados.

Explicar los mecanismos de detección y medida de las radiaciones que permiten la vigilancia y control de la radiación externa e interna.

Interpretar los sistemas de control de calidad y el plan de situaciones de emergencia de las instalaciones de radiaciones ionizantes de aplicaciones médicas que impliquen riesgo radiológico.

Adaptar las técnicas de almacenamiento, distribución y control de existencias a los elementos consumibles relacionados con la unidad de diagnóstico por la imagen.

Utilizar programas informáticos de carácter general, adaptándolos a la organización, gestión y tratamiento de la información clínica y administrativa de la unidad de radioterapia.

Comprender el marco legal, económico y organizativo que regula y condiciona la prestación de servicios sanitarios, identificando los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones en el entorno de trabajo, así como los mecanismos de inserción laboral.

3.2. Módulos profesionales asociados a una unidad de competencia.

**Módulo profesional 1: organización y gestión del área de trabajo asignada en la unidad/gabinete de imagen para el diagnóstico**

Asociado a la unidad de competencia 1: organizar y gestionar, a su nivel, el área de trabajo asignada en la unidad/gabinete

Capacidades terminales ..... Criterios de evaluación

1.1. Analizar los diferentes tipos de documentación clínico-sanitaria señalando sus aplicaciones, describiendo los cauces de tramitación y empleo de los mismos en función del tipo de servicio o institución sanitaria. .... Interpretar documentos de citación señalando el procedimiento adecuado para realizarla, en función de los diferentes tipos de servicios o unidades de diagnóstico.

Describir el contenido de los items de identificación personal, de la institución y del servicio de referencia que son necesarios cumplimentar para «citar» o solicitar pruebas complementarias a los pacientes/clientes.

Especificar la estructura de los documentos y los códigos al uso para realizar el registro de documentos sanitarios, precisando los mecanismos de circulación de la documentación en las instituciones sanitarias.

Explicar el significado y estructura de una historia clínica tipo, describiendo la secuencia lógica de «guarda» de documentos y pruebas diagnósticas.

Realizar diagramas de los servicios y/o unidades hospitalarias, describiendo sus relaciones y sus dependencias, tanto internas como generales o de contorno.

Analizar la información técnica necesaria para el desarrollo de su actividad profesional, clasificándola en función de las materias y actividades que se pueden realizar.

Explicar los tipos de registro de material clínico, características de la información que contienen, métodos de codificación y procedimientos de archivo más utilizados en el sector sanitario.

1.2. Analizar técnicas de almacenamiento, distribución y control de existencias de los medios materiales, precisando las que permitan el correcto funcionamiento de una unidad, gabinete o servicio de atención a pacientes/clientes. .... Explicar los métodos y condiciones de almacenamiento y conservación, precisando el idóneo en función del tipo y características del material.

Explicar los métodos de control de existencias y sus aplicaciones para la realización de inventarios de materiales.

Describir los documentos de control de existencias de almacén, asociando cada tipo con la función que desempeña en el funcionamiento del almacén.

Describir los procedimientos generales de distribución de material a las distintas áreas de trabajo de las unidades de atención a pacientes/clientes.

En un supuesto práctico de gestión de almacén sanitario (consulta/servicio), debidamente caracterizado:

Realizar el inventario de las existencias.

Identificar las necesidades de reposición acordes al supuesto descrito.

Efectuar órdenes de pedido, precisando el tipo de material y el/la agente/unidad suministradora.

Introducir los datos necesarios para el control de existencias en la base de datos.

Especificar las condiciones de conservación del material, en función de sus características y necesidades de almacenamiento.

1.3. Manejar y adaptar, en su caso, aplicaciones informáticas de carácter general, relacionadas con la organización, gestión y tratamiento de datos clínicos y/o administrativos para mejorar el funcionamiento del servicio y/o unidad. .... Diseñar formatos de presentación de la información para su uso en programas de aplicaciones informáticas.

Describir las utilidades de la aplicación identificando y determinando las adecuadas a las características de la unidad/consulta sanitaria.

En un supuesto práctico de gestión documental de una consulta, debidamente caracterizado:

Seleccionar la base de datos adecuada a las necesidades descritas en el supuesto.

Definir las estructuras de presentación de datos en base a las especificaciones del supuesto.

Introducir correctamente los datos en la base.

Realizar correctamente la codificación, registro y archivado, si procede, de los documentos o material gráfico.

Redactar resúmenes de actividad o informes de resultados, a partir de los datos existentes en la base de datos.

1.4. Elaborar presupuestos y facturas detalladas de intervenciones/actos sanitarios, relacionando el tipo de acto sanitario con la tarifa y teniendo en cuenta las normas de funcionamiento definidas. .... Explicar qué criterios mercantiles y elementos definen los documentos contables de uso común en clínicas de atención sanitaria.

Enumerar las normas fiscales que deben cumplir este tipo de documentos mercantiles.

En un supuesto práctico de facturación, debidamente caracterizado:

Determinar las partidas que deben ser incluidas en el documento (presupuesto o factura).

Realizar los cálculos necesarios para determinar el importe total y el desglose correcto, cumpliendo las normas fiscales vigentes.

Confeccionar adecuadamente el documento, presupuesto o factura, según el supuesto definido.

1.5. Analizar la normativa vigente sobre seguridad e higiene relativa al sector sanitario, identificando la de aplicación a su ámbito profesional. .... A partir de un cierto número de planes de seguridad e higiene con diferente nivel de complejidad:

Identificar y describir los aspectos más relevantes de cada plan.

Identificar y describir los factores y situaciones de riesgo para la salud y la seguridad contenidos en los mismos.

Relacionar y describir las adecuadas medidas preventivas y los medios de prevención establecidos por la normativa.

Relacionar y describir las normas sobre simbología y situación física de señales y alarmas, equipos contraincendios y equipos de primeros auxilios.

Explicar las especificaciones de los medios y equipos de seguridad y protección en función de las diferentes unidades y/o servicios sanitarios, elaborando la documentación técnica de apoyo.

1.6. Analizar la estructura organizativa del sector sanitario y de los centros/servicios/unidades de su ámbito de trabajo. .... Describir la estructura del sistema sanitario en España.

Explicar las estructuras organizativas tipo y las relaciones funcionales del centro/servicio/unidad en el ámbito de su actividad.

Explicar las funciones y resultados que deben conseguirse en la unidad/servicio y puestos de trabajo más relevantes.

1.7. Analizar el proceso de atención y/o prestación del servicio, relacionando las fases y operaciones con los recursos materiales, condiciones de ejecución y calidad. ....

Explicar el proceso de atención/prestación del servicio relacionando fases y operaciones con los recursos humanos y materiales necesarios.

Identificar los factores que determinan la calidad de atención/prestación del servicio/producto.

Explicar los factores que intervienen y los componentes del coste de la prestación del servicio o de elaboración del producto.

Explicar, en su caso, el proceso de preparación del paciente/cliente para la prestación del servicio.

CONTENIDOS BASICOS (duración 30 horas)

a) Organización sanitaria:

Estructura del Sistema Sanitario Público en España.

Niveles de asistencia y tipo de prestaciones.

Salud Pública. Salud Comunitaria.

Normas de seguridad e higiene aplicada en almacenes de centros sanitarios.

b) Documentación sanitaria:

Documentación clínica:

Tipos de documentos: intrahospitalarios, extrahospitalarios e intercentros.

Utilidades y aplicaciones.

Documentación no clínica:

Tipos de documentos: intrahospitalarios, extrahospitalarios e intercentros.

Utilidades y aplicaciones.

c) Gestión de existencias e inventarios:

Sistemas de almacenaje: ventajas e inconvenientes.

Clasificación de medios materiales sanitarios: criterios.

Métodos de valoración de existencias.

Normas de seguridad e higiene aplicada en almacenes de centros sanitarios.

d) Tratamiento de la información/documentación:

Documentación relativa a operaciones de compraventa:

Propuestas de pedido.

Albaranes.

Notas de abono/cargo.

Regímenes de aplicación del IVA.

e) Aplicaciones informáticas:

Utilización de aplicaciones informáticas de facturación.

Aplicaciones informáticas de gestión y control de almacén.

f) El proceso de atención o prestación del servicio:

Objetivos, fases, operaciones y recursos.

Normativa aplicable.

g) Calidad de la prestación del servicio.

h) Conceptos fundamentales de economía sanitaria.

**Módulo profesional 2: fundamentos y técnicas de exploración en radiología  
«convencional»**

Asociado a la unidad de competencia 3: obtener registros gráficos del cuerpo humano, utilizando equipos radiográficos

Capacidades terminales ..... Criterios de evaluación

2.1. Analizar los requerimientos estructurales y técnicos y los equipos e instalaciones necesarios para la realización en óptimas condiciones de exploraciones radiológicas.

..... Describir los procedimientos de puesta en marcha y «calentamiento» de los equipos de exploración radiológica en función de los tipos de equipos.

Explicar las necesidades estructurales de la sala de exploraciones, relacionándolas con las características de los equipos de imagen para el diagnóstico y con sus riesgos durante el funcionamiento de los mismos.

Relacionar los medios auxiliares que se deben utilizar en los distintos tipos de exploraciones radiográficas, con el tipo de equipo empleado y precisando la cantidad necesaria.

Enumerar las incidencias y/o averías más frecuentes de los equipos radiográficos que deben ser comunicadas y describir el método adecuado de registro.

Explicar el funcionamiento de los sistemas de alarma y las implicaciones técnicas que lleva asociado su «disparo».

Comparar las características técnicas, precisando sus aplicaciones, de los equipos de diagnóstico portátiles en relación a los equipos fijos.

A partir de un esquema básico de un tubo de rayos X:

Identificar el elemento productor de rayos X.

Explicar los componentes que conforman la estructura y describir su funcionamiento.

Explicar los principios que sustentan la producción de rayos X.

En un supuesto práctico de solicitudes de exploración radiográfica, debidamente caracterizado:

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

Seleccionar los equipos en función del tipo de prueba.

Seleccionar los medios auxiliares que se precisan en función del tipo de técnica y proyección solicitada.

Describir los criterios de puesta en marcha óptima, secuenciando los procedimientos para obtener el calentamiento de los tubos (rojo-rojo y rojo-blanco).

Preparar un supuesto informe sobre los requisitos de preparación inicial del paciente, en función de la exploración radiológica que se ha definido.

Analizar el funcionamiento de los equipos de radiodiagnóstico, explicando los elementos que los componen, sus prestaciones técnicas y describiendo los elementos y parámetros de control de los mismos.

Definir los conceptos de linealidad, sensibilidad, resolución y uniformidad, que se utilizan para el control del correcto funcionamiento de los equipos de diagnóstico, señalando sus especificaciones y las funciones que verifican cada uno.

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

Explicar los factores o variables del proceso que determinan la calidad de los registros radiográficos.

2.2. Analizar los procedimientos técnicos, equipos y materiales necesarios para realizar exploraciones radiográficas simples y obtener sus registros gráficos en condiciones adecuadas para su estudio clínico. .... Describir los equipos de diagnóstico, relacionando los tipos en función de las exploraciones que permiten realizar.

Explicar las técnicas de movilización y/o inmovilización de pacientes, relacionándolas en función del tipo de paciente, exploración radiológica que se quiere realizar y zona anatómica.

Explicar los patrones de posicionamiento del paciente/ cliente, determinando las posiciones en función de las características anatómicas del sujeto y de los requerimientos de la técnica radiográfica.

En un supuesto práctico de obtención de registros radiográficos, debidamente caracterizado:

Seleccionar y adaptar, en su caso, los parámetros de control de los equipos de diagnóstico en función de la zona anatómica, la técnica solicitada y las características del equipo.

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

Explicar las técnicas de identificación de los registros gráficos radiológicos, valorando las implicaciones de su incorrecta realización.

Explicar las técnicas de protección a pacientes, durante la exploración radiológica, delimitando la zona anatómica en función del tipo de órgano y tipo de proceso técnico.

Explicar los criterios técnicos que permiten determinar/cuantificar la calidad «suficiente» de un registro radiográfico que permita su posterior estudio por el facultativo.

Determinar las indicaciones y aplicaciones de la técnica de colimación, señalando los criterios para su aplicación en función de las técnicas de exploración radiográfica.

Definir las proyecciones necesarias en función del tipo de exploración prescrita, la zona anatómica que se radiografía y del equipo que se debe utilizar.

En un supuesto práctico de obtención de registros radiográficos, debidamente caracterizado:

Interpretar las «peticiones» y clasificarlas en función de las zonas anatómicas y los equipos que hay que utilizar.

Cumplimentar las fichas de exploración radiológica, incluyendo condiciones de la misma y posibles incidencias.

Realizar el esquema radiológico de aplicación, determinando el tipo, número y angulación de las proyecciones necesarias.

Seleccionar el tipo de película y chasis en función de la zona anatómica y tipo de proyección.

Marcar e identificar unívocamente las placas sin impresionar.

Determinar y efectuar distintos posicionamientos del «fantoma» en función de las proyecciones necesarias.

2.3. Analizar los procedimientos técnicos, equipos y materiales necesarios para realizar procedimientos especiales de diagnóstico radiológico para obtener registros gráficos en condiciones adecuadas para su estudio clínico. .... Explicar el fundamento tecnológico-científico de los equipos de diagnóstico utilizados en radiología intervencionista.

Explicar los elementos que componen los equipos de diagnóstico radiológico-intervencionista con sus principios de funcionamiento, describiendo sus funciones y parámetros de operación y control.

Explicar las indicaciones y mecanismos de actuación de las sustancias de contraste y su aplicación en los procedimientos específicos de exploración radiológica.

Explicar el desarrollo de los procedimientos especiales de diagnóstico radiológico, relacionando los equipos, los materiales que hay que utilizar, en función del tipo de prueba y zona anatómica que se «estudia».

Explicar los datos morfológicos del paciente y tipo de procedimiento que son necesarios introducir a través del pupitre de mandos (sistema de programación) en función del equipo radiológico y procedimiento diagnóstico que se utiliza.

Explicar las técnicas de carga de inyectoras y su programación a partir de los datos técnicos (volumen, tiempo de duración de la inyección y sincronía con el sistema de registro) prescritos por el facultativo, en función del procedimiento a realizar.

Seleccionar el sistema y material de registro gráfico en función de los equipos y procedimientos, describiendo las técnicas de identificación de los mismos.

Explicar las técnicas de protección a pacientes, durante la exploración radiológica, delimitando la zona anatómica en función del tipo de órgano y tipo de proceso técnico. Enunciar el principio fundamental que permite la obtención de imágenes planas (tomografía) y sus posibles aplicaciones clínico/diagnósticas.

En un supuesto práctico de obtención de registros radiográficos especiales, debidamente caracterizado:

Seleccionar el tipo de procedimiento de registro, película y chasis en función de la zona anatómica y tipo de proyección.

Realizar el esquema radiológico de aplicación, determinando el tipo y número de las proyecciones necesarias.

Cumplimentar las fichas de exploración radiológica, incluyendo condiciones de la misma y posibles incidencias.

Determinar y efectuar distintos posicionamientos del «fantoma» en función de las proyecciones necesarias.

CONTENIDOS BASICOS (duración 315 horas)

a) Principios de radiología convencional:

Propiedades de los rayos X.

Características físicas de la materia.

b) Unidades de radiología convencional.

Organización, funciones, actividades y tareas.

Instalaciones y disposición de equipos.

c) Equipos para radiología convencional:

Producción de los rayos X:

El tubo de rayos X. Procedimientos de calentamiento y enfriamiento del tubo.

Características de la radiación producida por el tubo.

El generador de rayos X.

Penetración de los rayos X:

Dispersión y contraste de rayos X. Colimación.

Rejillas.

Intensificadores de imagen.

Artefactos.

Técnicas especiales:

Tomografía.

Xerorradiografía.

Radioscopia.

Con contraste.

d) Contrastes utilizados en radiología:

Contrastes positivos:

Composición y aplicaciones.

Contrastes negativos:

Composición y aplicaciones.

Contrastes liposolubles:

Composición y aplicaciones.

Técnicas de doble contraste.

Complicaciones y reacciones adversas producidas por los contrastes.

e) Técnicas radiológicas:

Exploración radiológica de escápula, articulación acromio-clavicular y hombro:

Técnica radiográfica simple.

Exploración radiológica del miembro superior:

Técnica radiográfica simple.

Exploración radiológica de pelvis y articulación de la cadera:

Técnica radiográfica simple.  
Exploración radiológica del miembro inferior:  
Técnica radiográfica simple.  
Exploración radiológica del tórax óseo:  
Técnica radiográfica simple.  
Exploración radiológica del cráneo, cara y cuello:  
Técnica radiográfica simple.  
Técnicas radiográficas especiales.  
Exploración radiológica del tórax:  
Técnica radiográfica simple.  
Técnicas radiográficas especiales.  
Radioscopia.  
Exploración radiológica del abdomen:  
Técnica radiográfica simple.  
Técnicas radiográficas especiales.  
Exploración radiológica del aparato digestivo:  
Técnica radiográfica simple.  
Técnicas radiográficas especiales.  
Exploración radiológica del aparato urinario:  
Técnica radiográfica simple.  
Técnicas radiográficas especiales.  
Exploración radiológica de la vía biliar:  
Técnicas radiográficas especiales.  
Histerosalpingografía:  
Mamografía.  
f) Técnicas radiológicas intervencionistas:  
Exploración radiológica del tórax.  
Exploración radiológica del corazón.  
Exploración radiológica del abdomen.  
Exploración radiológica de páncreas-bazo.  
Exploración radiológica del hígado.  
Exploración radiológica del aparato urinario.  
Exploración radiológica de vísceras huecas.  
Exploración radiológica del aparato genital.  
Exploración radiológica de la cara y del cuello.  
Exploración radiológica del cráneo.  
Angiografía.  
Flebografía.

### **Módulo profesional 3: fundamentos y técnicas de exploración radiológica mediante equipos de digitalización de imágenes**

Asociado a la unidad de competencia 4: obtener registros gráficos del cuerpo humano, utilizando equipos de procesamiento informático de imágenes de resonancia magnética y tomografía axial computadorizada

Capacidades terminales ..... Criterios de evaluación

3.1. Analizar los requerimientos estructurales y técnicos y los equipos e instalaciones necesarios para la realización en óptimas condiciones de tomografías utilizando equipos de procesamiento informático de imágenes. .... Describir los procedimientos de puesta en marcha y «calentamiento» de los equipos de exploración tomográfica en función del tipo de equipo y de las fuentes de producción de radiaciones.

Explicar las necesidades estructurales de la sala de exploraciones, relacionándolas con las características de los equipos de imagen para el diagnóstico (TAC/RM) y con sus riesgos durante el funcionamiento de los mismos.

Relacionar los medios auxiliares que se deben utilizar en los distintos tipos de exploraciones, con el tipo de equipo empleado y precisando la cantidad necesaria.

Enumerar las incidencias y/o averías más frecuentes de los equipos tomográficos que deben ser comunicadas y describir el método adecuado de registro.

Explicar el funcionamiento de los sistemas de alarma y las implicaciones técnicas que lleva asociado su «disparo».

Explicar los procedimientos de calibración de los equipos de TAC, determinando los mecanismos para la fijación de los valores de atenuación de un equipo y describir la importancia que sobre el proceso técnico conlleva.

En un supuesto práctico de exploración tomográfica, debidamente caracterizado: Identificar de la prescripción el tipo de técnica y clasificarla en función del tipo de programación que precisa.

Seleccionar los medios auxiliares necesarios en función del tipo de prueba, nivel anatómico del «corte» y estado del paciente/cliente.

Informar, simuladamente, sobre los requisitos de preparación inicial del paciente, en función de la exploración radiológica que se ha definido.

A partir de un esquema básico sobre los componentes estructurales y elementos técnicos que componen un TAC moderno:

Identificar el tubo de rayos X.

Identificar la corona de detectores.

Describir el principio técnico en que se sustenta la tomografía computadorizada.

Explicar la función que el ordenador ejecuta y los fundamentos matemáticos que permiten generar imágenes a los equipos de diagnóstico mediante el proceso informático de la imagen.

A partir de un esquema básico sobre los componentes estructurales y elementos técnicos que componen un RM moderno:

Identificar el elemento generador del campo magnético externo.

Representar gráficamente los momentos magnéticos parciales de las partículas y explicar su capacidad de «resonar» al ser excitados.

Enumerar las bandas de resonancia de los «núcleos» de las partículas con utilización para el diagnóstico en RM.

3.2. Analizar los procedimientos técnicos, equipos y materiales necesarios para realizar exploraciones radiográficas con equipos de tomografía computadorizada, y obtener sus registros gráficos en condiciones adecuadas para su estudio clínico. .... Explicar las técnicas de movilización y/o inmovilización de pacientes, relacionándolas en función del tipo de paciente, exploración radiológica que se quiere realizar y zona anatómica.

Seleccionar el sistema y material de registro en función de los equipos y tipo de exploración tomográfica.

Explicar las técnicas de identificación de los registros gráficos radiológicos, valorando las implicaciones de su incorrecta realización.

Explicar las técnicas de protección a pacientes, durante la exploración radiológica, delimitando la zona anatómica en función del tipo de órgano y tipo de proceso técnico.

Explicar los criterios técnicos que permiten determinar/cuantificar la calidad «suficiente» de un registro tomográfico que permita su posterior estudio por el facultativo.

Clasificar los tipos de contrastes utilizados en TAC, explicando, en función del tipo, sus efectos e incidencias en el desarrollo de la técnica tomográfica.

Definir los «cortes» necesarios, en función del tipo de exploración prescrita, la zona anatómica que se radiografía y del equipo que se debe utilizar.

En un supuesto práctico de obtención de registros tomográficos con TAC, debidamente caracterizado:

Interpretar las «peticiones» y clasificarlas en función de las zonas anatómicas y los equipos que hay que utilizar.

Cumplimentar las fichas de exploración radiológica, incluyendo condiciones de la misma y posibles incidencias.

Realizar el esquema radiológico de aplicación, determinando el tipo y número de los «cortes» necesarios.

Seleccionar el tipo de película y chasis en función de la zona anatómica y tipo de proyección.

Marcar e identificar unívocamente las placas sin impresionar.

Determinar y efectuar distintos posicionamientos del «fantoma» en función de las proyecciones necesarias.

Seleccionar los datos morfológicos del paciente y tipo de procedimiento que son necesarios introducir a través del pupitre de mandos (sistema de programación) en función del equipo radiológico y procedimiento diagnóstico que se utiliza.

3.3. Analizar los procedimientos técnicos, equipos y materiales necesarios para realizar resonancias magnéticas y obtener sus registros gráficos en condiciones adecuadas para su estudio clínico. .... Explicar las indicaciones y mecanismos de actuación de las sustancias de contraste y su aplicación en los procedimientos específicos de exploración mediante RM.

Explicar las técnicas de carga de inyectoras y su programación a partir de los datos técnicos (volumen, tiempo de duración de la inyección y sincronía con el sistema de registro) prescritos por el facultativo, en función del procedimiento a realizar.

Seleccionar el sistema y material de registro gráfico en función de los equipos y procedimientos, describiendo las técnicas de identificación de los mismos.

Explicar las técnicas de inmovilización a pacientes/ clientes durante la exploración para delimitar la zona anatómica en función del tipo de órgano y tipo de corte que hay que efectuar.

Explicar los patrones de posicionamiento del paciente/cliente, determinando las posiciones en función de las características anatómicas del sujeto y de los requerimientos del «corte» y situación del paciente/cliente.

Seleccionar y adaptar, en su caso, los parámetros de control de los equipos de diagnóstico en función de la zona anatómica, la técnica solicitada y las características del equipo.

En un supuesto práctico de obtención de registros radiográficos especiales, debidamente caracterizado:

Realizar el esquema radiológico de aplicación, determinando el tipo y número de los cortes necesarios.

Cumplimentar las fichas de exploración, incluyendo condiciones de la misma y posibles incidencias.

Determinar y efectuar distintos posicionamientos del «fantoma» en función de los cortes necesarios.

CONTENIDOS BASICOS (duración 110 horas)

a) Principios de tomografía axial computadorizada:

Propiedades de los rayos X.

Características físicas de la materia.

Aspectos técnicos de la TAC.

b) Principios de resonancia magnética:

Propiedades de los campos magnéticos.

Características de los momentos magnéticos de los protones.

Aspectos técnicos de la RM.

c) Unidades de radiología con equipos de procesamiento informático de imágenes:  
Organización, funciones, actividades y tareas.

Instalaciones y disposición de equipos.

d) Equipos para tomografía axial computadorizada:

Producción de los rayos X.

El tubo de rayos X.

Procedimientos automáticos de calentamiento y enfriamiento del tubo.

Características de la radiación producida por el tubo.

La corona de detectores.

Producción de campos magnéticos de alta intensidad.

El imán productor del campo magnético externo.

Sistema de recogida de datos.

Toma de datos por el equipo.

Proceso matemático de los datos.

Reconstrucción del objeto.

Técnicas especiales:

Con contraste.

e) Contrastes utilizados en TAC y RM.

Contrastes positivos:

Composición y aplicaciones.

Contrastes negativos:

Composición y aplicaciones.

Contrastes liposolubles: Composición y aplicaciones.

Técnicas de doble contraste.

Complicaciones y reacciones adversas producidas por los contrastes.

f) Técnicas radiológicas de exploración con TAC:

Estudios con y sin contraste.

Estudios de alta definición.

Estudios dinámicos secuenciales y en plano único.

Adquisición volumétrica.

Angio-TAC.

Reconstrucción multiplanar y en 3D.

Densitometría ósea.

g) Técnicas radiológicas de exploración con RM:

Estudios con y sin contraste.

Contraindicaciones.

Técnicas spin-eco.

Técnicas gradiente de eco.

Técnicas ultrarrápidas.

Angio RM.

Espectroscopia.

h) Exploraciones radiológicas con TAC y RM:

Exploración radiológica del tórax.

Exploración radiológica del corazón.

Exploración radiológica del abdomen.

Exploración radiológica de páncreas-bazo.

Exploración radiológica del hígado.

Exploración radiológica del aparato urinario.

Exploración radiológica de vísceras huecas.

Exploración radiológica del aparato genital masculino.

Exploración radiológica del aparato genital femenino.

Exploración radiológica del cuello.

Exploración radiológica de la cara.

Exploración radiológica del cráneo.

Exploración radiológica del peñasco.

#### **Módulo profesional 4: fundamentos y técnicas de exploración en medicina nuclear**

Asociado a la unidad de competencia 4: obtener registros gráficos del cuerpo humano, mediante técnicas radioisotópicas utilizando equipos de medicina nuclear

Capacidades terminales ..... Criterios de evaluación

4.1. Analizar el proceso de preparación y los mecanismos de acción de los radiofármacos utilizados, con mayor frecuencia, en los diagnósticos a través de exploraciones en medicina nuclear. .... Explicar qué es un radionucleido y los conceptos de desintegración asociados.

Describir el proceso de obtención (artificial) de radioisótopos utilizado por los generadores de tecnecio.

Explicar qué es un radiotrazador, describiendo el proceso de preparación (marcaje), señalando sus características más importantes.

Explicar y describir el proceso de control de calidad de un radiotrazador: pruebas físicas, químicas y nivel de pureza radionúclida y radioquímica, y las formas de dosificación y administración.

Explicar los mecanismos de localización de los radiofármacos:

Bloqueo capilar.

Fagocitosis.

Secuestro celular.

Transporte activo.

Localización compartimental.

Difusión simple o intercambio.

Adsorción fisicoquímica, relacionándolos con las vías, por las cuales, el radiofármaco es concentrado en una región específica del organismo.

4.2. Analizar los requerimientos estructurales y técnicos, de los equipos e instalaciones necesarios para la detección de partículas y posterior obtención de imágenes por los equipos de medicina nuclear. .... Representar esquemáticamente un detector de fotones (detector de centelleo), identificando las partes que lo componen y explicando los principios físicos que utiliza para la detección.

Representar esquemáticamente un detector de positrones, identificando las partes que lo componen y explicando los principios físicos que utiliza para la detección.

Explicar los principios y el funcionamiento de los equipos de obtención de imágenes, explicando los elementos que los componen, sus prestaciones técnicas y parámetros de operación y control de:

Gammacámara.

Tomografía por emisión de fotones (SPECT).

Tomografía por emisión de positrones.

Relacionar los medios auxiliares que se deben utilizar en los distintos tipos de exploraciones en medicina nuclear, con el tipo de equipo empleado y precisando la cantidad necesaria.

Enumerar las incidencias y/o averías más frecuentes de los equipos de gammagrafía que deben ser comunicadas y describir el método adecuado de registro.

Explicar el funcionamiento de los sistemas de alarma y las implicaciones que lleva asociado su «disparo».

Explicar los procedimientos de calibración de los equipos de gammagrafía, determinando los mecanismos para la fijación de parámetros y describir la importancia que sobre el proceso técnico conlleva.

4.3. Analizar los procedimientos técnicos, equipos y materiales necesarios para realizar exploraciones gammagráficas con equipos de medicina nuclear y obtener sus registros gráficos en condiciones adecuadas para su posterior estudio clínico. .... Explicar las técnicas de movilización e inmovilización de pacientes, relacionándolas en función del tipo de paciente, exploración radiológica que se quiere realizar y zona anatómica que se quiere estudiar.

Seleccionar el sistema y material de registro en función de los equipos y del tipo de exploración.

Explicar las técnicas de identificación de los registros gráficos obtenidos, valorando las implicaciones de su incorrecta realización.

Explicar los criterios técnicos que permiten determinar/cuantificar la cantidad «suficiente» de un registro gammagráfico que permita su posterior estudio por el facultativo.

Explicar las características y aplicaciones de los estudios estáticos y estudios dinámicos y sincronizados como métodos de valoración de las imágenes obtenidas en gammagrafía.

Enumerar y describir los factores que interfieren en la detección de partículas, identificando su influencia en la calidad de las imágenes obtenidas mediante el empleo de equipos de medicina nuclear.

CONTENIDOS BASICOS (duración 95 horas)

a) Principios de Medicina Nuclear:

Radionúclidos:

Concepto.

Obtención del radionúclido.

Generadores.

Radiotrazadores:

Concepto.

Técnicas de preparación.

Control de calidad.

Presentación, dosificación y administración.

Mecanismos de distribución y localización de los radiofármacos.

Técnicas de obtención de imágenes.

Técnicas de procesado de la información.

b) Unidades de Medicina Nuclear:

Organización, funciones, actividades y tareas.

Instalaciones y disposición de los equipos.

c) Equipos para la obtención de imágenes producidas por radiaciones gamma:

Radiofármacos:

Bases de detección.

Aplicaciones clínicas.

Tipos de estudios.

Métodos de valoración.

Equipos para la obtención de imágenes.

Protocolos de obtención de imágenes.

**Módulo profesional 5: protección radiológica**

Asociado a la unidad de competencia 5: aplicar y comprobar las medidas de radioprotección en unidades de aplicación médico-diagnóstica de las radiaciones ionizantes, bajo supervisión facultativa

Capacidades terminales ..... Criterios de evaluación

5.1. Interpretar los fundamentos físicos de las fuentes y equipos generadores de radiaciones ionizantes. .... Explicar los conceptos y unidades fundamentales de física atómica utilizados en radiología: estructura atómica, ondas electromagnéticas, excitación e ionización y las unidades de energía.

Explicar la interacción de las radiaciones ionizantes con la materia que permiten la formación de la imagen radiológica de forma directa o mediante detectores que convierten la información en imágenes.

Enumerar las magnitudes y unidades radiológicas más relevantes utilizadas en la dosimetría: exposición (X), dosis absorbida (D), dosis equivalente (H), dosis efectiva (He).

Describir las características físicas de los equipos y haces de Rx: elementos de un tubo de Rx, dispositivos asociados al tubo de Rx, características de la radiación producida por tubos de Rx y características de los distintos sistemas de imagen.

5.2. Analizar los mecanismos de acción de las radiaciones y de respuesta del organismo: respuesta celular, sistémica y orgánica total. .... Enumerar los mecanismos de acción de la radiación sobre un material biológico, asociando la curva de relación respuesta-dosis correspondiente.

Explicar la respuesta celular a la radiación y los factores que influyen en la misma (físicos, químicos y biológicos).

Describir la respuesta sistémica y orgánica total (adulto, embrión y feto) a la radiación.

Explicar los efectos tardíos de la radiación (somáticos y genéticos), factores de riesgo y ponderación.

5.3. Analizar el proceso e interpretar los protocolos de protección radiológica, relacionando o asociando los riesgos con las unidades, medidas y equipos utilizados.

..... Explicar el concepto, objetivos y técnicas de la protección radiológica, así como los criterios de justificación y optimización de la misma.

Describir la clasificación de trabajadores profesionalmente expuestos y los sistemas de vigilancia en las zonas de trabajo (clasificación de zonas, señalización y sistemas de acceso y control).

Enumerar los límites de dosis para trabajadores profesionalmente expuestos, pacientes y miembros del público en las distintas unidades radiológicas.

Relacionar las medidas de protección radiológica: estructurales (blindajes fijos) y no estructurales (complementarios), utilizados en trabajadores, pacientes y público, con las técnicas y equipos a utilizar.

Distinguir los accidentes y averías en los equipos que tengan repercusión en la protección radiológica.

Describir las normas básicas de protección en las distintas unidades:

Básica.

General con radioscopia.

Radiología especializada (TAC, digital y angiografía).

Unidades móviles con o sin escopia.

Pediatría.

Dental.

Radioterapia.

Otros (podología, veterinaria, mamografía y densitometría ósea).

5.4. Analizar los sistemas de control de calidad de las instalaciones de radiaciones ionizantes de aplicaciones médicas. .... Analizar el proceso de «garantía de calidad» de las instalaciones:

Control de generadores y tubos de Rx.

Control de los sistemas de imagen: intensificadores, monitores de TV, placas radiográficas y reveladoras.

Control de la geometría del haz: alineación de los ejes (mecánico, geométrico, radiológico y del haz luminoso).

Control de la relación de niveles de dosis entre el haz directo y el haz disperso, enumerando las características o «factores de calidad» desde la óptica de los riesgos de exposición.

Justificar la importancia de los «factores de calidad» del haz en el control de calidad de las instalaciones.

Enumerar los dispositivos asociados de seguridad y los mecanismos de calibración y verificación de los distintos tipos de detectores.

5.5. Analizar los mecanismos de detección y medida de las radiaciones que permiten la vigilancia y control de la radiación externa e interna (dosimetría). ..... Explicar los principios físicos de la detección y de la dosimetría de la radiación.

Explicar los fundamentos físicos de los detectores (cámara de ionización, ionización gaseosa, termoluminiscencia y emulsión fotográfica) utilizados en la dosimetría personal y/o de área en los distintos tipos de instalaciones de radiaciones ionizantes con aplicaciones médicas.

Explicar los sistemas de vigilancia de la contaminación externa: dosimetría de área y personal, así como los niveles de referencia para cada una de ellas.

Explicar los procedimientos de detección y medida de la contaminación interna.

5.6. Analizar las técnicas de recepción, almacenamiento, manipulación y eliminación de material radiactivo indicadas en los protocolos. .... Describir las normas y condiciones de recepción y almacenamiento del material radiactivo: lugar (gammatecas), control de la zona, condiciones de manipulación y de identificación (naturaleza y actividad -en Bq-).

Relacionar los distintos tipos de residuos radiactivos con el protocolo de eliminación (número de referencia, radionucleido, actividad, tipo de residuo, peso, tasa máxima de dosis en contacto, riesgos adicionales, fecha de almacenamiento y fecha de evacuación) a aplicar (gestión interna o gestión transferible) en función de los niveles de actividad (Bq).

5.7. Interpretar el plan de situaciones de emergencia que impliquen riesgo radiológico, según protocolos establecidos. .... Describir las situaciones de emergencia radiológica que impliquen una pérdida de control de la fuente de radiación y que puedan producir efectos agudos en la salud de los trabajadores, pacientes, público o medioambiente.

Describir el plan de emergencias, el tipo de actuación a efectuar en cada caso y el equipamiento necesario para tales situaciones.

En un supuesto práctico de un plan de emergencias:

Calcular las dosis que pudiera recibir el personal a partir de las estimaciones de tiempo y distancia, respecto al haz, en cada una de las situaciones.

5.8. Interpretar la normativa nacional e internacional que regula el funcionamiento de las instalaciones radiológicas. .... Enumerar los aspectos legales y administrativos de ámbito nacional que permiten la gestión técnica y administrativa de las instalaciones y del personal.

Identificar los registros a cumplimentar en la instalación para establecer un seguimiento de las actividades relacionadas con la protección radiológica.

Enumerar y describir las directrices comunitarias de armonización y normalización.

CONTENIDOS BASICOS (duración 65 horas)

a) Física de las radiaciones:

Estructura atómica de la materia.

Interacciones de las radiaciones ionizantes con la materia.

Magnitudes y unidades radiológicas.

b) Características físicas de los equipos y haces de Rx:

Elementos y dispositivos asociados de un tubo de Rx.

Características de la radiación producida por tubos de Rx.

Fuentes encapsuladas y no encapsuladas.

Fuentes y equipos generadores de radiaciones ionizantes utilizadas en Medicina.

Características de los distintos sistemas de imagen.

c) Detección y medida de las radiaciones:

Fundamentos de la detección de las radiaciones.

Detectores utilizados en instalaciones radiológicas: dosimetría de la radiación.

d) Radiobiología:

Mecanismos de acción de la radiación sobre un material biológico.

Radiosensibilidad: respuesta celular, sistémica y orgánica total.

e) Protección radiológica:

Concepto y objetivos.

Protección radiológica operacional en las distintas unidades.

f) Gestión de material radiactivo:

Técnicas de solicitud, recepción, almacenamiento, manipulación y control de material y residuos radiactivos generados.

Encapsulado y control de fuentes.

Efluentes y residuos.

g) Emergencias: Protocolos de actuación.

h) Normativa nacional e internacional:

Normativa nacional.

Normativa internacional de armonización y normalización.

Registros: tipos y conservación.

i) Control de calidad de las instalaciones radiológicas:

Factores de calidad del proceso.

Instrumentos para el control de calidad.

Documentación para el control de calidad.

3.3. Módulos profesionales transversales.

### **Módulo profesional 6 (transversal): anatomía radiológica**

Capacidades terminales ..... Criterios de evaluación

6.1. Analizar, desde el punto de vista radiológico, las estructuras anatómicas del cuerpo humano, comprendiendo las relaciones existentes entre los sistemas y aparatos que intervienen en ellas. .... Explicar macroscópicamente las estructuras anatómicas que conforman el sistema cardiovascular, el aparato digestivo, respiratorio y excretor, precisando los elementos característicos para su reconocimiento en soportes gráficos. En modelos anatómicos que representan los sistemas y aparatos involucrados:

Reconocer y describir las características macroscópicas de los órganos que integran cada sistema o aparato.

Relacionar la estructura de cada órgano con la función que realiza en la economía corporal.

Explicar, para cada sistema o aparato, el mecanismo fisiológico de función y de interacción de los elementos orgánicos que lo integran.

Explicar el ciclo cardíaco y su importancia para el mantenimiento de la vida, a partir de sus componentes estructurales y bases fisiológicas, describiendo qué implicaciones tiene en los estudios radiológicos dinámicos.

Clasificar las glándulas anexas de los distintos aparatos en función del tipo de secreción que produce y de la forma de verter sus secreciones a la luz de los órganos, precisando los lugares «comunes» de localización radiológica.

Esquematizar el proceso de degradación y absorción de los alimentos y sustancias radiopacas en el aparato digestivo, describiendo las transformaciones que soportan y el nivel de integración de cada órgano en el proceso de la digestión.

Estudiar la importancia que tiene la función del hígado y de los riñones en los procesos de detoxificación, eliminación de productos de desecho y eliminación de medios de contraste, mediante la interacción de las funciones del sistema circulatorio y del aparato excretor.

6.2. Analizar, desde el punto de vista radiológico, la función locomotriz y postural del cuerpo humano relacionando entre sí, las estructuras anatómicas que intervienen en el movimiento y la actitud postural. .... Analizar las características macroscópicas de los componentes estructurales del tejido óseo, relacionando cada uno de ellos con la función que realiza y describiendo sus características de atenuación.

Clasificar los principales huesos del cuerpo humano en función de su forma, estructura interna y tamaño.

En un modelo anatómico que representa el esqueleto, o en un esqueleto real:

Reconocer las articulaciones y clasificarlas en función del tipo y grado de movilidad.

Reproducir los movimientos de los miembros, describiendo las interacciones que se producen.

Nombrar y posicionar los principales huesos del cuerpo.

Reconstruir el esqueleto o el modelo.

Describir los tipos de tejido muscular relacionando cada uno de ellos con la función que realizan en el organismo e identificando su localización en el cuerpo humano.

En soportes gráficos de imágenes radiológicas reales:

Reconocen los huesos que conforman las articulaciones representadas.

Identificar los huesos que componen el tarso y metatarso.

Describir las funciones que para la marcha ejercen las diferentes estructuras anatómicas de los miembros inferiores.

Enumerar y explicar la influencia de los principales elementos osteomusculares que intervienen en la postura estática y dinámica del cuerpo.

6.3. Analizar, desde el punto de vista radiológico, las estructuras anatómicas de regulación endocrina y nerviosa, en relación con la funcionalidad de cada sistema y aparato que compone el organismo humano. .... En un modelo anatómico que representa el sistema nervioso central:

Identificar las principales estructuras anatómicas del SNC, expresando la función que desarrollan.

Precisar la importancia de las distintas partes de cada órgano/estructura en relación con la función general que realiza.

Identificar los pares craneales e indicar su territorio anatómico de inervación.

Identificar sobre un modelo anatómico las zonas metaméricas de inervación sensitiva-motor, de los nervios que salen por los agujeros de conjunción de la columna vertebral en sus distintos niveles anatómicos.

En un dibujo mudo del sistema nervioso periférico, localizar e identificar los principales troncos y ramas nerviosas del cuerpo humano, relacionándolos con las estructuras que inervan.

Clasificar las glándulas del cuerpo humano, señalando cuáles forman parte del sistema endocrino, en función del lugar en el que vierten su secreción.

Distinguir, en un modelo anatómico del cuerpo humano, la ubicación de las glándulas endocrinas y enunciar qué tipo de hormona producen.

6.4. Analizar en soportes de imagen radiológicos, las estructuras anatómicas que forman parte de los distintos sistemas y aparatos del cuerpo humano, identificando las estructuras registradas. .... Describir, de manera precisa, las repercusiones externas

que producen las «marcas» anatómicas internas, necesarias para reconocer y centrar las zonas anatómicas objeto de exploraciones radiológicas.

Sobre placas radiológicas convencionales e imágenes multiplanares del TAC, RM y MN:

Reconocer, nombrar y posicionar, identificando lateralidad las articulaciones y huesos que conforman: extremidad superior, extremidad inferior, caja torácica, columna vertebral, cráneo y cara.

Reconocer, nombrar y posicionar, identificando lateralidad los órganos y estructuras que se encuentran en: cavidad torácica, cavidad abdominal, cavidad pélvica, médula espinal y mama.

CONTENIDOS BASICOS (duración 30 horas)

a) Anatomía radiológica de la extremidad superior:

Anatomía de la cintura escapular.

Anatomía del brazo.

Anatomía del codo.

Anatomía del antebrazo.

Anatomía de la muñeca.

Anatomía de la mano.

b) Anatomía radiológica de la extremidad inferior:

Anatomía ósea del cinturón pélvico.

Anatomía del fémur.

Anatomía de la rodilla.

Anatomía de la pierna.

Anatomía del tobillo.

Anatomía del pie.

c) Anatomía radiológica de la caja torácica:

Costillas.

Esternón.

Clavícula.

d) Anatomía radiológica de la columna:

Cervical.

Dorsal.

Lumbar.

Sacroilíaca.

e) Anatomía radiológica de la región cráneo-vertebral:

Cráneo.

Base del cráneo.

Hipófisis.

Orbitas.

Cara.

f) Anatomía radiológica del contenido torácico:

Pulmones y pleura.

Corazón y pericardio.

Mediastino.

Grandes vasos.

g) Anatomía radiológica del contenido abdominal:

Hígado.

Bazo.

Estómago.

Duodeno y área pancreática.

Intestino delgado y grueso.

Mesenterio y peritoneo.  
Riñones y suprarrenales.  
Retroperitoneo.

h) Cavidad pélvica:

Femenina.

Masculina.

i) Cerebro-médula:

Hemisferios cerebrales.

Encéfalo medio y tronco cerebral.

Cerebelo.

Ventrículos cerebrales.

Espacio subaracnoideo-cisternas.

Médula espinal.

j) Anatomía radiológica de la mama.

### **Módulo profesional 7 (transversal): procesado y tratamiento de la imagen radiológica.**

Capacidades terminales ..... Criterios de evaluación

7.1. Analizar los procesos de tratamiento de la imagen radiológica en función del tipo de soporte, equipos y exploraciones. .... Explicar, en radiología, los conceptos de imagen analógica e imagen digital, describiendo la importancia que tiene la resolución de contraste y la resolución espacial en la calidad de la imagen obtenida.

Explicar los distintos formatos gráficos utilizados en radiología identificando sus posibilidades en función de la cantidad y calidad de la información que pueden contener.

Relacionar y secuenciar las distintas fases de los procesos de tratamiento convencional de la imagen (ampliación/reducción, retoque, establecimiento de los parámetros de salida, exposiciones y procesado) con los productos de entrada, salida, equipos y operaciones realizadas en cada fase.

Relacionar y secuenciar las distintas fases de los procesos de tratamiento digital de la imagen (escaneado, modificaciones espaciales, modificaciones tonales, establecimiento de los parámetros de salida y procesado) con los productos de entrada, salida, equipos y operaciones realizadas en cada fase.

Explicar las transformaciones geométricas (ampliación, rotación y «cropping») y no geométricas (curvas tonales y filtros) necesarias para el procesamiento digital de las imágenes radiológicas.

Describir las aplicaciones más usuales de los distintos tipos de «software», (editores de «pixels», de «voxels» y de objetos y administradores de tono) identificando el más adecuado en función del equipo a manejar y exploración a realizar.

En casos prácticos de tratamiento digital de imágenes radiológicas:

Seleccionar el programa de digitalización de la imagen en función del equipo y exploración, asignando los parámetros en los menús del programa.

Identificar y describir sobre la pantalla los defectos de la imagen digitalizada debidos a deficiencias de los equipos de tratamiento, proponiendo las medidas correctoras oportunas en función del producto final que se desea obtener y de los parámetros establecidos (resolución espacial, detalle, contraste, curvas tonales y filtros).

7.2. Analizar y aplicar técnicas de procesado de película radiográfica en equipos manuales y/o automáticos en función del soporte utilizado. .... Identificar los tipos de película radiográfica describiendo las características de cada una de ellas y distintos formatos y soportes empleados.

Explicar las técnicas de revelado de película radiográfica enumerando y describiendo las características y funcionalidad de los reactivos empleados en las distintas fases.

Describir los sistemas de archivo de película radiográfica, seleccionando el más adecuado en función del formato y soporte empleados.

En casos prácticos de procesado de película radiográfica:

Seleccionar el modo de procesado y las variaciones a aplicar en función de las prescripciones dadas.

Preparar los reactivos de la procesadora, realizando los ajustes necesarios ocasionados por las variaciones en los parámetros (tiempo, concentración, agitación y agotamiento).

Manejar diestramente equipos manuales y/o automáticos de revelado e identificación de película radiográfica, realizando las técnicas de mantenimiento de los mismos y efectuando las curvas de calibración según protocolos.

Preparar distintos tipos de archivos de película radiográfica en función del formato y soporte.

CONTENIDOS BASICOS (duración 30 horas)

a) Imagen radiológica:

Concepto de imagen analógica e imagen digital.

Receptores de imagen.

Procesamiento de la imagen.

b) Imagen fluoroscópica/radioscópica:

Características de la imagen.

Intensificador.

Receptores de imagen.

Cinefluorografía.

Fluorografía digital.

c) Tomografía computadorizada:

El proceso de reconstrucción de la imagen.

Calidad de imagen. Artefactos.

Manipulación de la imagen.

d) Resonancia magnética:

Instrumentación.

Obtención de la imagen.

Contraste de la imagen.

Codificación de la señal.

e) Película radiográfica:

Tipos y clases.

Aplicaciones e indicaciones.

Procedimientos de revelado.

Procedimientos de archivo.

Procedimientos automáticos de revelado y procesado.

f) Procesamiento informático de la imagen aplicada a la radiología:

Sistemas de codificación.

Sistemas operativos.

Programas aplicados al tratamiento de imágenes radiológicas.

Imagen digital:

Convertidores A/D y D/A.

Procesamiento.

3.4. Módulo profesional de formación en centro de trabajo.

Capacidades terminales ..... Criterios de evaluación

1. Aplicar técnicas de planificación, detección y medida de las radiaciones. .... Realizar la planificación dosimétrica de distintas exploraciones en diagnóstico por la imagen.

Efectuar los cálculos de dosis en distintas zonas anatómicas, para distintas exploraciones en imagen para el diagnóstico, en función del tipo de equipo y técnica utilizada.

Calcular los valores dosimétricos, tanto personal como del área, en función de los equipos radiológicos y medios de protección utilizados.

Identificar las incidencias y/o averías que pudieran aparecer en los distintos equipos de imagen para el diagnóstico, identificando la línea de responsabilidad para su comunicación y registrándolas de forma adecuada.

Verificar el correcto estado de funcionamiento de los sistemas de alarma asociados al manejo de los distintos equipos de imagen para el diagnóstico, identificando las causas que pueden provocar su «salto».

2. Realizar exploraciones radiológicas manejando diestramente distintos equipos radiográficos en función del tipo de exploración a realizar. .... Efectuar exploraciones radiológicas simples de:

Tórax.

Aparato digestivo.

Abdomen.

Aparato genitourinario.

Esqueleto y columna.

Cráneo y cara,

preparando y manejando correctamente los equipos radiológicos, colocando al paciente en la posición adecuada, identificando las proyecciones a realizar en y programando los parámetros de control adecuados para cada tipo de exploración.

Efectuar exploraciones radiológicas que requieran la utilización de medios de contraste, relacionando la presentación y administración de los mismos con el tipo de exploración y zona anatómica, identificando correctamente los tiempos de secuenciación de la impresión radiográfica.

Realizar exploraciones radiológicas en pacientes de unidades especiales manejando diestramente equipos portátiles de radiología.

Efectuar exploraciones radiológicas que requieran la utilización de equipos radiológicos de procesamiento digital de las imágenes identificando los medios auxiliares, el tipo de programación a utilizar, nivel anatómico y número de «cortes» en función del tipo de prueba solicitada.

Determinar los medios auxiliares y radiotrazadores necesarios, para efectuar registros gammagráficos de tiroides y de captación ósea.

Efectuar diversas exploraciones con equipos de gammagrafía, obteniendo sus registros gráficos en condiciones adecuadas para su posterior estudio clínico.

3. Efectuar la carga, descarga y revelado automático de registros fotográficos de diversas proyecciones radiológicas. .... Identificar unívocamente la lateralidad de los chasis y/o datar/identificar adecuadamente las «placas» para su posterior identificación y estudio clínico.

Programar los equipos automáticos de procesamiento de imágenes y mantener adecuadamente los niveles de los reactivos necesarios.

Efectuar, en cámara oscura, la carga y descarga de diferentes tipos y tamaños de chasis y placas fotográficas.

4. Programar los equipos de procesamiento y tratamiento digital de imágenes, obteniendo reconstrucciones y proyecciones utilizables en terapia. .... Utilizar programas informáticos de tratamiento de la imagen, obteniendo imágenes bidimensionales para su valoración radioterápica y/o quirúrgica.

Obtener registros en placa, de diferentes reconstrucciones de imágenes obtenidas mediante TAC y/o RM, con la calidad adecuada para su posterior estudio clínico.

Duración 390 horas.

### 3.5. Módulo profesional de formación y orientación laboral.

Capacidades terminales ..... Criterios de evaluación

Determinar actuaciones preventivas y/o de protección minimizando los factores de riesgo y las consecuencias para la salud y el medio ambiente que producen. ....

Identificar las situaciones de riesgo más habituales en su ámbito de trabajo, asociando las técnicas generales de actuación en función de las mismas.

Clasificar los daños a la salud y al medio ambiente en función de las consecuencias y de los factores de riesgo más habituales que los generan.

Proponer actuaciones preventivas y/o de protección correspondientes a los riesgos más habituales, que permitan disminuir sus consecuencias.

Aplicar las medidas sanitarias básicas inmediatas en el lugar del accidente en situaciones simuladas. .... Identificar la prioridad de intervención en el supuesto de varios lesionados o de múltiples lesionados, conforme al criterio de mayor riesgo vital intrínseco de lesiones.

Identificar la secuencia de medidas que deben ser aplicadas en función de las lesiones existentes en el supuesto anterior.

Realizar la ejecución de técnicas sanitarias (RCP, inmovilización, traslado), aplicando los protocolos establecidos.

Diferenciar las modalidades de contratación y aplicar procedimientos de inserción en la realidad laboral como trabajador por cuenta ajena o por cuenta propia. .... Identificar las distintas modalidades de contratación laboral existentes en su sector productivo que permite la legislación vigente.

En una situación dada, elegir y utilizar adecuadamente las principales técnicas de búsqueda de empleo en su campo profesional.

Identificar y cumplimentar correctamente los documentos necesarios y localizar los recursos precisos, para constituirse en trabajador por cuenta propia.

Orientarse en el mercado de trabajo, identificando sus propias capacidades e intereses y el itinerario profesional más idóneo. .... Identificar y evaluar las capacidades, actitudes y conocimientos propios con valor profesionalizador.

Definir los intereses individuales y sus motivaciones, evitando, en su caso, los condicionamientos por razón de sexo o de otra índole.

Identificar la oferta formativa y la demanda laboral referida a sus intereses.

Interpretar el marco legal del trabajo y distinguir los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales. .... Emplear las fuentes básicas de información del derecho laboral (Constitución [RCL 1978\2836 y ApNDL 2875], Estatuto de los Trabajadores [RCL 1980\607 y ApNDL 3006], Directivas de la Unión Europea, convenio colectivo) distinguiendo los derechos y las obligaciones que le incumben.

Interpretar los diversos conceptos que intervienen en una «liquidación de haberes».

En un supuesto de negociación colectiva tipo: describir el proceso de negociación, identificar las variables (salariales, seguridad e higiene, productividad tecnológicas) objeto de negociación, describir las posibles consecuencias y medidas, resultado de la negociación.

Identificar las prestaciones y obligaciones relativas a la Seguridad Social.

Interpretar los datos de la estructura socioeconómica española, identificando las diferentes variables implicadas y las consecuencias de sus posibles variaciones. .... A partir de informaciones económicas de carácter general: identificar las principales magnitudes macro-económicas y analizar las relaciones existentes entre ellas.

Analizar la organización y la situación económica de una empresa del sector, interpretando los parámetros económicos que la determinan. .... Explicar las áreas

funcionales de una empresa tipo del sector, indicando las relaciones existentes entre ellas.

A partir de la memoria económica de una empresa: identificar e interpretar las variables económicas más relevantes que intervienen en la misma, calcular e interpretar los ratios básicos (autonomía financiera, solvencia, garantía y financiación del inmovilizado) que determinan la situación financiera de la empresa, indicar las posibles líneas de financiación de la empresa.

CONTENIDOS BASICOS (duración 35 horas)

a) Salud laboral:

Condiciones de trabajo y seguridad.

Factores de riesgo: medidas de prevención y protección.

Organización segura del trabajo: técnicas generales de prevención y protección.

Primeros auxilios.

b) Legislación y relaciones laborales:

Derecho laboral: nacional y comunitario.

Seguridad Social y otras prestaciones.

Negociación colectiva.

c) Orientación e inserción socio-laboral:

El proceso de búsqueda de empleo.

Iniciativas para el trabajo por cuenta propia.

Análisis y evaluación del propio potencial profesional y de los intereses personales.

Itinerarios formativos/profesionalizadores.

Hábitos sociales no discriminatorios.

d) Principios de economía:

Variables macroeconómicas e indicadores socioeconómicos.

Relaciones socioeconómicas internacionales.

e) Economía y organización de la empresa:

La empresa: áreas funcionales y organigramas.

Funcionamiento económico de la empresa.

3.6. Materias del bachillerato y otros contenidos de formación de base.

3.6.1. Materias de modalidad:

Biología.

3.6.2. Otros contenidos de formación de base:

Osteología. Artrología. Miología:

Consideraciones generales.

Constitución del esqueleto (osteología y miología): cráneo y cara, columna vertebral, miembro superior, miembro inferior.

Fisiología general.

Patología más frecuente.

Esplacnología: fisiología general y patología más frecuente:

Sistema respiratorio.

Sistema cardiocirculatorio.

Aparato digestivo.

Aparato urogenital.

Neurología.

Organos de los sentidos.

Sistema nervioso central y periférico.

Endocrinología.

#### **4. Profesorado**

4.1. Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de imagen para el diagnóstico.

Módulo profesional ..... Especialidad del Profesorado ..... Cuerpo

1. Organización y gestión del área de trabajo asignada en la unidad/gabinete de imagen para el diagnóstico. .... Procesos diagnósticos clínicos y productos ortoprotésicos. .... Profesor de Enseñanza Secundaria.

2. Fundamentos y técnicas de exploración en radiología convencional. .... Procedimientos en diagnóstico clínico y ortoprotésica. .... Profesor Técnico de formación Profesional.

3. Fundamentos y técnicas de exploración radiológica mediante equipos de digitalización de imágenes. .... (1) .... (1)

4. Fundamentos y técnicas de exploración en medicina nuclear. .... (1) .... (1)

5. Protección radiológica. .... Procesos diagnósticos clínicos y productos ortoprotésicos. .... Profesor de Enseñanza Secundaria.

6. Anatomía radiológica. .... Procesos diagnósticos clínicos y productos ortoprotésicos. .... Profesor de Enseñanza Secundaria.

7. Procesado y tratamiento de la imagen radiológica. .... (1) .... (1)

8. Formación y orientación laboral. .... Formación y orientación laboral. .... Profesor de Enseñanza Secundaria.

(1) Para la impartición de este módulo profesional es necesario un profesor especialista de los previstos en el artículo 33.2 de la LOGSE. El profesor de Enseñanza Secundaria de procesos diagnósticos clínicos, coordinará la labor docente de los profesores especialistas, para lo cual tendrá la atribución de las horas lectivas que determinen las Administraciones educativas competentes.

4.2. Materias del bachillerato que pueden ser impartidas por el profesorado de las especialidades definidas en el presente Real Decreto.

Materias ..... Especialidad del Profesorado ..... Cuerpo

Biología. .... Procesos de diagnósticos clínicos y productos ortoprotésicos. .... Profesor de Enseñanza Secundaria.

4.3. Equivalencias de titulaciones a efectos de docencia.

4.3.1. Para la impartición de los módulos profesionales correspondientes a la especialidad de: Formación y orientación laboral, se establece la equivalencia, a efectos de docencia, del/los título/s de: Diplomado en Ciencias Empresariales, Diplomado en Relaciones Laborales, Diplomado en Trabajo Social, Diplomado en Educación Social, con los de Doctor, Ingeniero, Arquitecto o Licenciado.

## **5. Requisitos mínimos de espacios e instalaciones para impartir estas enseñanzas**

De conformidad con el artículo 39 del Real Decreto 1004/1991, de 14 de junio (RCL 1991\1607 y 1797), el ciclo formativo de formación profesional de grado superior: imagen para el diagnóstico, requiere, para la impartición de las enseñanzas definidas en el presente Real Decreto los siguientes espacios mínimos que incluyen los establecidos en el artículo 32.1.a) del citado Real Decreto 1004/1991, de 14 de junio.

Espacio formativo ..... Superficie (m<sup>2</sup>) ..... Grado de utilización (Porcentaje)

Laboratorio de radiología ..... 120 ..... 45

Laboratorio de TAC/RM ..... 60 ..... 30

Aula polivalente ..... 60 ..... 25

El «grado de utilización» expresa en tanto por ciento la ocupación en horas del espacio prevista para la impartición de las enseñanzas mínimas, por un grupo de alumnos, respecto de la duración total de estas enseñanzas y por tanto, tiene sentido orientativo para el que definan las Administraciones educativas al establecer el currículo.

En el margen permitido por el «grado de utilización», los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por otros grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, u otras etapas educativas.

En todo caso, las actividades de aprendizaje asociadas a los espacios formativos (con la ocupación expresada por el grado de utilización) podrán realizarse en superficies utilizadas también para otras actividades formativas afines.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

## **6. Convalidaciones, correspondencias y acceso a estudios universitarios**

6.1. Módulos profesionales que pueden ser objeto de convalidación con la formación profesional ocupacional.

Protección radiológica.

Fundamentos y técnicas de exploración en radiología convencional.

Fundamentos y técnicas de exploración radiológica mediante equipos de digitalización de imágenes.

6.2. Módulos profesionales que pueden ser objeto de correspondencia con la práctica laboral.

Organización y gestión del área de trabajo asignada en la unidad/gabinete de imagen para el diagnóstico.

Protección radiológica.

Fundamentos y técnicas de exploración en radiología convencional.

Fundamentos y técnicas de exploración radiológica mediante equipos de digitalización de imágenes.

Formación y orientación laboral.

Formación en centro de trabajo.

6.3. Acceso a estudios universitarios.

Diplomado Universitario de Enfermería.

Diplomado Universitario en Fisioterapia.

Diplomado Universitario en Podología.

Diplomado Universitario en Terapia Ocupacional.