

MINISTERIO EDUCACIÓN Y CIENCIA.

BOE 12 junio 1995, núm. 139/1995 [pág. 17506]

FORMACIÓN PROFESIONAL ESPECÍFICA. Currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico superior en Imagen para el Diagnóstico.

*Artículo 1.*

1. El presente Real Decreto determina el currículo para las enseñanzas de formación profesional vinculadas al título de Técnico superior en Imagen para el Diagnóstico. A estos efectos, la referencia del sistema productivo se establece en el Real Decreto 545/1995, de 7 de abril (RCL 1995\1737), por el que se aprueban las enseñanzas mínimas del título. Los objetivos expresados en términos de capacidades y los criterios de evaluación del currículo del ciclo formativo, son los establecidos en el citado Real Decreto.

2. Los contenidos del currículo se establecen en el anexo I del presente Real Decreto.

3. En el anexo II del presente Real Decreto se determinan los requisitos de espacios e instalaciones que deben reunir los centros educativos para la impartición del presente ciclo formativo.

*Artículo 2.*

El presente Real Decreto será de aplicación en el ámbito territorial de gestión del Ministerio de Educación y Ciencia.

*Artículo 3.*

Los módulos profesionales de este ciclo formativo se organizarán en dos cursos académicos:

a) Son módulos profesionales del primer curso:

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

2.º Fundamentos y técnicas de exploración en radiología convencional.

3.º Fundamentos y técnicas de exploración mediante equipos de digitalización de imágenes.

4.º Anatomía radiológica.

5.º Procesado y tratamiento de la imagen radiológica.

b) Son módulos profesionales del segundo curso:

1.º Fundamentos y técnicas de exploración en medicina nuclear.

2.º Protección radiológica.

3.º Formación y orientación laboral.

4.º Formación en centro de trabajo.

*Disposición adicional única.*

De acuerdo con las exigencias de organización y metodología de la educación de adultos, tanto en la modalidad de educación presencial como en la de educación a distancia, el Ministerio de Educación y Ciencia podrá adaptar el currículo al que se refiere el presente Real Decreto conforme a las características, condiciones y necesidades de la población adulta.

*Disposición final primera.*

El presente Real Decreto será de aplicación supletoria en las Comunidades Autónomas que se encuentren en pleno ejercicio de sus competencias educativas, de conformidad con lo establecido en el artículo 149.3 de la Constitución (RCL 1978\2836 y ApNDL 2875).

*Disposición final segunda.*

La distribución horaria semanal de los diferentes módulos profesionales que corresponden a este ciclo formativo será establecida por el Ministerio de Educación y Ciencia.

*Disposición final tercera.*

El Ministro de Educación y Ciencia dictará las normas pertinentes en materia de valoración y promoción de los alumnos.

*Disposición final cuarta.*

Se autoriza al Ministro de Educación y Ciencia para dictar las disposiciones que sean precisas para la aplicación de lo dispuesto en este Real Decreto.

*Disposición final quinta.*

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

**ANEXO I**

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

CONTENIDOS (duración 95 horas)

a) Organización sanitaria:

Estructura del sistema sanitario público en España.

Niveles de asistencia y tipo de prestaciones.

Salud pública. Salud comunitaria.

Estructuras orgánicas y funcionales tipo de instituciones sanitarias: públicas y privadas.

Indicadores de salud.

Legislación aplicada al sector.

Normas de seguridad e higiene aplicada en centros sanitarios.

b) Documentación sanitaria:

1.º Documentación clínica: tipos de documentos: intrahospitalarios, extrahospitalarios e intercentros, utilidades y aplicaciones, criterios de cumplimentación; métodos de circulación de la información.

2.º Documentación no clínica: tipos de documentos: intrahospitalarios, extrahospitalarios e intercentros, utilidades y aplicaciones, criterios de cumplimentación, métodos de circulación de la información.

c) Gestión de existencias e inventarios:

Sistemas de almacenaje: ventajas e inconvenientes.

Clasificación de medios materiales sanitarios: criterios.

Métodos de valoración de existencias.

Elaboración de fichas de almacén.

Inventarios: clasificación y elaboración.

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, facturas, notas de abono/cargo, requisitos legales de cumplimentación.

e) Aplicaciones informáticas:

Utilización de aplicaciones informáticas para el manejo de equipos de radiodiagnóstico.

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 o del producto:

Introducción a las técnicas de control de calidad.

Control de calidad interno y externo.

h) Conceptos fundamentales de economía sanitaria.

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

CONTENIDOS (duración 435 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:

1.º 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.

2.º 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**

CONTENIDOS (duración 225 horas)

a) Principios de tomografía axial computadorizada (TAC):

Propiedades de los rayos X.

Características físicas de la materia.

Aspectos técnicos de la TAC.

b) Principios de resonancia magnética (RM):

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:

1.º 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.

2.º Producción de campos magnéticos de alta intensidad: el imán productor del campo magnético externo.

3.º Sistema de recogida de datos.

4.º Toma de datos por el equipo.

5.º Proceso matemático de los datos.

6.º Reconstrucción del objeto.

7.º 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 de 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**

CONTENIDOS (duración 165 horas)

a) Principios de medicina nuclear:

- 1.º Radionúclidos: concepto, obtención del radionúclido, generadores.
- 2.º Radiotrazadores: concepto, técnicas de preparación, control de calidad, presentación, dosificación y administración.
- 3.º Mecanismos de distribución y localización de los radiofármacos.
- 4.º Técnicas de obtención de imágenes.
- 5.º 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:

- 1.º Radiofármacos: bases de detección, aplicaciones clínicas.
- 2.º Tipos de estudios. Métodos de valoración.
- 3.º Equipos para la obtención de imágenes,
- 4.º Protocolos de obtención de imágenes.

#### **Módulo profesional 5: protección radiológica**

CONTENIDOS (duración 95 horas)

a) Física de las radiaciones:

Estructura atómica de la materia.  
Conceptos y tipos de radiaciones ionizantes.  
Interacciones de las radiaciones ionizantes con la materia.  
Fuentes y equipos generadores de radiaciones ionizantes utilizadas en medicina.  
Magnitudes y utilidades 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.  
Equipos generadores utilizados en radioterapia (aceleradores y Rx de terapia).  
Características de los distintos sistemas de imagen.

c) Detección y medida de las radiaciones:

- 1.º Fundamentos de la detección de las radiaciones.
- 2.º Detectores utilizados en instalaciones radiológicas: dosimetría de la radiación: vigilancia y control de la radiación externa, vigilancia y control de la contaminación, control dosimétrico personal.
- 3.º Control de calidad de las instalaciones radiológicas.

d) Radiobiología:

Mecanismos de acción de la radiación sobre un material biológico.

Radiosensibilidad: respuesta celular, sistémica y orgánica total.

Efectos tardíos de la radiación: somáticos y genéticos.

e) Protección radiológica:

Concepto y objetivos.

Protección radiológica operacional en las distintas unidades.

Clasificación de zonas: señalización y normas generales.

Barreras, dispositivos y prendas de protección.

Protección personal. Ley del cuadrado de la distancia.

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:

Plan de emergencia.

Protocolos de actuación.

h) Normativa nacional e internacional:

Normativa nacional.

Normativa internacional de armonización y normalización.

Registros: tipos y conservación.

i) Control de calidad del proceso:

Factores de calidad del proceso.

Instrumentos para el control de calidad.

Garantía de calidad: mantenimiento de la misma.

Documentación para el control de calidad.

### **Módulo profesional 6: anatomía radiológica**

CONTENIDOS (duración 105 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) Cavity 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: procesamiento y tratamiento de la imagen radiológica**

CONTENIDOS (duración 105 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:

Sistema de codificación.

Sistemas operativos.

Programas aplicados al tratamiento de imágenes radiológicas.

Imagen digital: convertidores A/D y D/A, procesamiento.

### **Módulo profesional 8: formación y orientación laboral**

CONTENIDOS (duración 65 horas)

a) Salud laboral:

Condiciones de trabajo y seguridad. Salud laboral y calidad de vida. El medio ambiente y su conservación.

Factores de riesgo: físicos, químicos, biológicos, organizativos. Medidas de prevención y protección.

Técnicas aplicadas de la organización segura del trabajo.

Técnicas generales de prevención/protección. Análisis, evaluación y propuesta de actuaciones.

Casos prácticos.

Prioridades y secuencias de actuación en caso de accidentes.

Aplicación de técnicas de primeros auxilios: consciencia/inconsciencia, reanimación cardiopulmonar, traumatismos, salvamento y transporte de accidentados.

b) Legislación y relaciones laborales:

Derecho laboral: normas fundamentales.

La relación laboral. Modalidades de contratación, salarios e incentivos. Suspensión y extinción del contrato.

Seguridad Social y otras prestaciones.

Organos de representación.

Convenio colectivo. Negociación colectiva.

c) Orientación e inserción sociolaboral:

El mercado laboral. Estructura. Perspectivas del entorno.

El proceso de búsqueda de empleo: fuentes de información, mecanismos de oferta-demanda, -procedimientos y técnicas.

Iniciativas para el trabajo por cuenta propia. Trámites y recursos de constitución de pequeñas empresas.

Recursos de autoorientación profesional. Análisis y evaluación del propio potencial profesional y de los intereses personales. La superación de hábitos sociales discriminatorios. Elaboración de itinerarios formativos/profesionalizadores. La toma de decisiones.

d) Principios de economía:

Variables macroeconómicas. Indicadores socioeconómicos. Sus interrelaciones.

Economía de mercado: oferta y demanda, mercados competitivos.

Relaciones socioeconómicas internacionales: UE.

e) Economía y organización de la empresa:

Actividad económica de la empresa: criterios de clasificación.

La empresa: tipos de modelos organizativos. Areas funcionales. Organigramas.

### **Módulo profesional de formación en centro de trabajo**

CONTENIDOS (duración 710 horas)

a) Información del centro de trabajo:

Organización del centro de trabajo: organigramas.



Línea de responsabilidad. Información de toda incidencia, necesidad y contingencia en el desarrollo de las actividades.

Información técnica del proceso. Manual de procedimientos. Normas de calidad. Correcto comportamiento dentro del organigrama de la empresa y del equipo de trabajo.

b) Preparación y puesta a punto de los equipos de radiodiagnóstico:

Organización del propio trabajo. Interpretación de fichas sobre técnicas y equipos. Selección de procedimientos a seguir.

Verificación de las normas de seguridad de puesta en marcha y operatividad de los equipos de radiodiagnóstico.

Puesta en marcha, programación, chequeo automático y control de los equipos de radiodiagnóstico.

Detección de anomalías en los equipos. Comunicación de incidencias y/o averías detectadas.

Cumplimentación de los libros de operaciones y trabajo correspondientes.

c) Documentación utilizada en la unidad/gabinete de radiodiagnóstico:

Control de entradas y salidas de documentación y peticiones de exploración.

Interpretación de los boletines de petición de exploración.

Aplicación de criterios de prioridad, seguridad, confidencialidad, puntualidad y eficiencia.

Preparación de listados de trabajo a través de medios convencionales y/o informáticos.

Identificación de la normativa legal aplicable.

Utilización de la terminología técnica adecuada a los procedimientos y procesos a desarrollar.

Cumplimentación de fichas de almacén aplicando los criterios de valoración de existencias establecidos.

d) Atención e información a pacientes:

Aplicación de las técnicas habituales de correcto comportamiento, comunicación y transmisión de información con los pacientes/clientes.

Identificación en las peticiones de los protocolos de preparación de los pacientes/clientes. Emisión de información contextualizada para cada caso.

e) Aplicación de las normas de seguridad e higiene:

Identificación de los riesgos en los distintos procedimientos.

Control de los medios de protección. Comportamiento preventivo.

Valoración de las situaciones de riesgo. Aportación de correcciones.

Comprobación del cumplimiento de las normas de seguridad e higiene.

Comprobación de la eliminación controlada de residuos y material de desecho.

Conservación medioambiental.

f) Técnicas de realización de exploraciones en radiodiagnóstico:

Planificación dosimétrica y cálculo de dosis en distintas exploraciones radiológicas.

Comprobación del funcionamiento de los sistemas de alarma, bloqueo e interruptores de emergencia.

Control dosimétrico personal y de área. Monitoreo. Control de niveles de radiación.

Posicionamiento de pacientes. Localización anatómica.

Identificación y aplicación de los medios de control audiovisual del paciente durante la exploración.

Aplicación de técnicas de exploración radiológica simples de distintas partes y órganos del cuerpo humano.

Realización de técnicas de exploración con equipos portátiles.

Programación de equipos de procesado y tratamiento digital de imágenes.

Aplicación de técnicas de procesamiento de película radiográfica. Identificación de equipos y procesos a utilizar.

Verificación de las normas de calidad de los procedimientos realizados.

Interpretación técnica razonada de los resultados obtenidos.

## **ANEXO II**

### **Requisitos de espacios e instalaciones necesarios para poder impartir el currículo del ciclo formativo de Técnico superior en Imagen para el Diagnóstico**

De conformidad con la disposición final segunda del Real Decreto 545/1995, de 7 de abril, por el que se establece el título de Técnico superior en Imagen para el Diagnóstico, los requisitos de espacios e instalaciones de dicho ciclo formativo son:

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 porcentaje la ocupación del espacio, por un grupo de alumnos, prevista para la impartición del ciclo formativo.

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.