



## PROGRAMACIÓN

## Título de Técnico Superior en IMAGEN PARA EL DIAGNÓSTICO Y MEDICINA NUCLEAR (LOE)

Curso: 1º Código: 1348 Módulo Profesional: PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

## NORMATIVA

<b>Título:</b>	Real Decreto 770/2014, de 12 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear y se fijan sus enseñanzas mínimas. (BOE, 4 de octubre de 2014)
<b>Currículo:</b>	Orden de la Consejería de Educación, Juventud y Deportes, de 21 de junio de 2017, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. (BORM, 5 de julio de 2017)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. Aplica procedimientos de detección de la radiación, asociándolos a la vigilancia y control de la radiación externa e interna.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Se han seleccionado las magnitudes y las unidades empleadas en dosimetría y radioprotección.</li> <li>b) Se ha descrito la detección de la radiación, basándose en los procesos de interacción de la radiación con la materia.</li> <li>c) Se ha diferenciado entre la dosimetría de área o ambiental y la personal.</li> <li>d) Se han seleccionado los monitores y los dosímetros más adecuados para efectuar la dosimetría.</li> <li>e) Se han realizado las comprobaciones previas al uso de los monitores de radiación.</li> <li>f) Se han sistematizado los procedimientos de detección y medida de la contaminación.</li> <li>g) Se han efectuado medidas de radiación.</li> <li>h) Se han interpretado las lecturas dosimétricas.</li> </ul>
2. Detalla la interacción de las radiaciones ionizantes con el medio biológico, describiendo los efectos que producen	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Se han definido los aspectos generales de la interacción de la radiación con el medio biológico.</li> <li>b) Se ha diferenciado entre la acción directa de la radiación y la indirecta.</li> <li>c) Se ha definido la interacción de la radiación con la célula y sus componentes.</li> <li>d) Se han descrito los factores que influyen en la respuesta celular frente a la radiación.</li> <li>e) Se han clasificado los efectos biológicos producidos por la radiación.</li> <li>f) Se ha descrito la respuesta sistémica y orgánica a la radiación.</li> <li>g) Se han relacionado los límites de la dosis con los efectos biológicos producidos.</li> </ul>
3. Aplica los protocolos de protección radiológica operacional, basándose en los criterios generales de protección y tipos de exposiciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Se ha definido el objetivo de la protección radiológica.</li> <li>b) Se ha diferenciado entre práctica e intervención.</li> <li>c) Se han definido los distintos tipos de exposiciones.</li> <li>d) Se han descrito los principios sobre los que se apoya la protección radiológica.</li> <li>e) Se han establecido las medidas básicas de protección radiológica.</li> <li>f) Se ha establecido la clasificación y los límites de la dosis en función del riesgo de exposición a la radiación.</li> <li>g) Se han clasificado los lugares de trabajo y se ha procedido a su señalización.</li> <li>h) Se ha explicado la vigilancia y el control de la radiación a nivel individual y del ambiente de trabajo.</li> <li>i) Se ha establecido la vigilancia sanitaria del personal profesionalmente expuesto.</li> </ul>
4. Caracteriza las instalaciones radiactivas sanitarias de medicina nuclear, radioterapia y radiodiagnóstico, identificando los riesgos radiológicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Se han identificado las fuentes radiactivas empleadas en instalaciones radioactivas y los riesgos radiológicos asociados.</li> <li>b) Se han asociado los riesgos radiológicos al uso de fuentes radiactivas encapsuladas y no encapsuladas.</li> <li>c) Se han descrito las características de los recintos de trabajo en las instalaciones de medicina nuclear, radiofarmacia y radioterapia.</li> <li>d) Se han identificado las zonas de riesgo de una instalación de medicina nuclear, radiofarmacia y radioterapia.</li> <li>e) Se ha valorado la importancia del cálculo de blindajes en el diseño estructural de la instalación de radioterapia externa y braquiterapia.</li> <li>f) Se han reconocido los dispositivos de seguridad y los dispositivos auxiliares en la instalación de radioterapia externa y braquiterapia.</li> <li>g) Se han detallado los requisitos administrativos para cada una de las instalaciones radioactivas.</li> </ul>



5. Aplica procedimientos de gestión del material radiactivo, asociando los protocolos operativos al tipo de instalación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Se han definido las características de los residuos radiactivos.</li> <li>b) Se han clasificado los residuos radiactivos.</li> <li>c) Se han justificado las diferentes opciones de gestión del material radiactivo.</li> <li>d) Se han identificado los riesgos del transporte de material radiactivo.</li> <li>e) Se han clasificado los bultos radiactivos y su señalización.</li> <li>f) Se ha definido la documentación requerida para la eliminación de residuos.</li> <li>g) Se han descrito las normas de gestión del material radiactivo.</li> </ul>
6. Define acciones para la aplicación del plan de garantía de calidad, relacionándolo con cada área y tipo de instalación radiactiva.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Se han interpretado los aspectos incluidos en el programa de garantía de calidad en función del tipo de instalación.</li> <li>b) Se ha interpretado la normativa española sobre calidad, específica para cada instalación.</li> <li>c) Se han descrito los procedimientos del control de calidad en medicina nuclear, radioterapia y radiodiagnóstico.</li> <li>d) Se han identificado los protocolos de calidad en radiodiagnóstico y en instalaciones radioactivas.</li> <li>e) Se ha justificado la optimización de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos.</li> <li>f) Se han definido las medidas adoptadas en los pacientes para evitar los riesgos de irradiación y de contaminación.</li> </ul>
7. Aplica planes de emergencia en las instalaciones radiactivas, identificando los accidentes radiológicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Se ha distinguido entre accidente e incidente.</li> <li>b) Se han identificado los accidentes por exposición.</li> <li>c) Se han definido los accidentes por contaminación.</li> <li>d) Se han descrito los planes de emergencia de cada instalación.</li> <li>e) Se han identificado las emergencias en medicina nuclear.</li> <li>f) Se han aplicado los protocolos en accidentes y emergencias.</li> <li>g) Se ha efectuado el simulacro.</li> <li>h) Se han descrito los puntos críticos de evaluación del plan de emergencia.</li> </ul>

**CONTENIDOS BASICOS****Aplicación de procedimientos de detección de la radiación:**

- Magnitudes y unidades radiológicas.
- Detección y medida de la radiación:
  - Fundamentos físicos de la detección.
  - Detectores de ionización gaseosa.
  - Detectores de semiconductores.
  - Detectores de centelleo.
- Dosimetría de la radiación:
  - Dosimetría ambiental y personal.
  - Monitores y dosímetros de radiación.
  - Detectores de neutrones.
  - Interpretación de lecturas dosimétricas.

**Interacción de las radiaciones ionizantes con el medio biológico:**

- Mecanismo de acción de las radiaciones ionizantes.
- Interacción de la radiación a nivel molecular y celular.
- Lesiones a nivel celular.
- Efectos biológicos radioinducidos.
- Respuesta celular, sistémica y orgánica.

**Aplicación de los protocolos de protección radiológica operacional:**

- Protección radiológica general.
- Tipos de exposición.
- Principios generales de protección radiológica: justificación, optimización y limitación.
- Medidas de protección radiológica: distancia, tiempo y blindaje.
- Descripción de la protección radiológica operacional:
  - Clasificación de las personas en función de los riesgos a las radiaciones ionizantes.



- Medidas que hay que tomar en la protección operacional.
- Fuentes de radiación y riesgos.
- Clasificación y señalización de zonas.
- Clasificación de los trabajadores expuestos.
- Vigilancia sanitaria de los trabajadores expuestos.

#### **Caracterización de las instalaciones radiactivas:**

- *Reglamentación sobre instalaciones radiactivas.*
- Análisis de los riesgos radiológicos asociados al uso de fuentes no encapsuladas.
- Diseño de la instalación en medicina nuclear y radiofarmacia.
- Riesgos radiológicos en las instalaciones de teleterapia y braquiterapia: riesgos radiológicos por el uso de fuentes encapsuladas.
- Diseño de las instalaciones de teleterapia y braquiterapia.
- Características técnicas de las instalaciones de radiodiagnóstico.
- Normativa y legislación aplicable a las instalaciones radiactivas sanitarias.

#### **Gestión del material radiactivo:**

- *Gestión de residuos radiactivos.*
- *Transporte de material radiactivo:*
  - Reglamento para el transporte seguro de material radiactivo.
  - Clasificación de los materiales radiactivos.
- *Gestión de los residuos generados en un servicio de medicina nuclear y radiofarmacia.*
- *Gestión de los residuos generados en un servicio de radioterapia.*

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

- Garantía de calidad en medicina nuclear:
  - Programa de garantía de calidad.
  - Mantenimiento y calibración de los distintos tipos de detectores.
- Garantía de calidad en radioterapia:
  - Comisión de garantía de calidad y control en radioterapia.
  - Programa de garantía de calidad en instalaciones de cobaltoterapia, aceleradores lineales y equipos de braquiterapia.
- Garantía de calidad en radiodiagnóstico:
  - Programa de garantía de calidad en instalaciones de radiodiagnóstico.
- Normativa vigente sobre calidad.

#### **Aplicación de planes de emergencia en instalaciones radiactivas:**

- Accidentes y planes de emergencias en medicina nuclear:
  - Prevención de incidentes y accidentes.
  - Plan de emergencia.
- Accidentes y planes de emergencia en radioterapia:
  - Plan de emergencia en teleterapia.
  - Plan de emergencia en braquiterapia.

**PROCEDIMIENTO – SISTEMA DE EVALUACIÓN**

En la prueba se incluirán contenidos teóricos y prácticos que permitan evidenciar, a través de los criterios de evaluación del título, que el aspirante ha alcanzado las capacidades terminales o las competencias profesionales correspondientes al módulo profesional

PRUEBA A REALIZAR	CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA
<b>PRUEBA ÚNICA</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba presencial escrita.</li> <li>2. Cuestionario tipo test, de <b>50 preguntas</b>. Cada pregunta constará de 4 opciones a elegir y sólo habrá una correcta.</li> </ol>
	<b>DURACIÓN DE LA PRUEBA</b>
	<b>50 min</b> (desde el inicio de la prueba)
	<b>MATERIALES A APORTAR POR EL ALUMNADO</b>
	Útiles de escritura: bolígrafo azul o negro de tinta indeleble. NO SE ADMITE CORRECTOR. Calculadora científica no programable.
	<b>CRITERIOS DE CALIFICACIÓN</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se valorará sobre 10 puntos como máximo</li> <li>2. Para superar la prueba hay que obtener al menos 5 puntos. Se considerará positiva la calificación de la prueba igual o superior a cinco y negativa las restantes.</li> <li>3. La publicación de las calificaciones se realizará con dos decimales.</li> <li>4. El cálculo de la calificación del tipo test se realizará en base a la siguiente fórmula:   <math display="block">\text{Nota} = \frac{(\text{n}^\circ \text{ aciertos}) - (\text{n}^\circ \text{ errores})}{(\text{n}-1)} \times 10</math> <p style="text-align: center;">N</p>           Donde:            N = n° de preguntas del cuestionario (tipo test)            n = n° de opciones de respuesta de cada pregunta</li> <li>5. Cada tres respuestas incorrectas se restará una correcta. Las preguntas sin responder o en blanco no penalizan.</li> </ol>

**CRITERIOS DE CALIFICACIÓN FINALES**

1. La calificación final del módulo profesional, será numérica, entre uno y diez, sin decimales. Los decimales se redondearán a la unidad más cercana, es decir:
  - para decimales  $\geq 50$ , se redondeará a la unidad superior
  - para decimales  $< 50$ , se redondeará a la unidad inferior
2. Si el interesado no se presentara a la prueba, la calificación final del módulo profesional sería de uno.

**BIBLIOGRAFÍA**

- "Protección Radiológica" Lacruz Bassols Martí. Editorial Aran ,2014
- "Protección Radiológica" Ignacio López Moranchel. Editorial Síntesis, 2019
- "Bases físicas y biológicas del radiodiagnóstico médico" Miguel Alcaraz Baños. Universidad de Murcia, 2001
- "Manual general de protección radiológica" Segas. 2012
- [www.ciemat.es](http://www.ciemat.es)