



**LEY:** LOE

**CURRÍCULO:** Real Decreto 770/2014 (Título) - Decreto 42/2022 de 8 de abril, del Consell

**CURSO:** 1º

**CICLO:** Imagen para el diagnóstico y medicina nuclear

**GRADO:** Superior

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN (1), CONTENIDOS (2) E  
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN (3)**

**1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación. (RD)**

1. Aplica procedimientos de detección de la radiación, asociándolos a la vigilancia y control de la radiación externa e interna.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado las magnitudes y las unidades empleadas en dosimetría y radioprotección.
- b) Se ha descrito la detección de la radiación, basándose en los procesos de interacción de la radiación con la materia.
- c) Se ha diferenciado entre la dosimetría de área o ambiental y la personal.
- d) Se han seleccionado los monitores y los dosímetros más adecuados para efectuar la dosimetría.
- e) Se han realizado las comprobaciones previas al uso de los monitores de radiación.
- f) Se han sistematizado los procedimientos de detección y medida de la contaminación.
- g) Se han efectuado medidas de radiación.
- h) Se han interpretado las lecturas dosimétricas.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:



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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las características de los residuos radiactivos.
- b) Se han clasificado los residuos radiactivos.
- c) Se han justificado las diferentes opciones de gestión del material radiactivo.
- d) Se han identificado los riesgos del transporte de material radiactivo.
- e) Se han clasificado los bultos radiactivos y su señalización.
- f) Se ha definido la documentación requerida para la eliminación de residuos.
- g) Se han descrito las normas de gestión del material radiactivo.

6. Define acciones para la aplicación del plan de garantía de calidad, relacionándolo con cada área y tipo de instalación radiactiva.

Criterios de evaluación:

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



- b) Se ha interpretado la normativa española sobre calidad, específica para cada instalación.
- c) Se han descrito los procedimientos del control de calidad en medicina nuclear, radioterapia y radiodiagnóstico.
- d) Se han identificado los protocolos de calidad en radiodiagnóstico y en instalaciones radioactivas.
- e) Se ha justificado la optimización de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos.
- f) Se han definido las medidas adoptadas en los pacientes para evitar los riesgos de irradiación y de contaminación.

7. Aplica planes de emergencia en las instalaciones radiactivas, identificando los accidentes radiológicos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha distinguido entre accidente e incidente.
- b) Se han identificado los accidentes por exposición.
- c) Se han definido los accidentes por contaminación.
- d) Se han descrito los planes de emergencia de cada instalación.
- e) Se han identificado las emergencias en medicina nuclear.
- f) Se han aplicado los protocolos en accidentes y emergencias.
- g) Se ha efectuado el simulacro.
- h) Se han descrito los puntos críticos de evaluación del plan de emergencia.

## **2. CONTENIDOS: (ORDEN CV)**

a) Aplicación de procedimientos de detección de la radiación:

Magnitudes y unidades radiológicas:

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

Detección y medida de la radiación:

- Fundamentos físicos de la detección.
- Detectores de ionización gaseosa.
- Cámara de ionización.
- Contador proporcional.
- Contador geiger.
- Detectores de semiconductores.
- Detectores de centelleo.
- Cristales luminiscentes.



– Fotomultiplicador.

– Centelleo en fase líquida.

Dosimetria de la radiación:

– Dosimetria ambiental y personal.

– Monitores y dosímetros de radiación.

– Dosímetros personales.

– Dosímetros operacionales.

– Monitores de tasa de exposición o de dosis.

– Monitores de contaminación.

– Detectores de neutrones.

– Interpretación de lecturas dosimétricas.

b) Interacción de las radiaciones ionizantes con el medio biológico:

Mecanismo de acción de las radiaciones ionizantes:

– Acción directa.

– Acción indirecta.

Interacción de la radiación a nivel molecular y celular:

– Sobre los ácidos nucleicos.

– Sobre otros elementos celulares.

Lesiones a nivel celular:

– Radiosensibilidad.

– Factores que influyen en la respuesta celular.

Efectos biológicos radioinducidos:

– Efectos deterministas.

– Efectos estocásticos: somáticos y hereditarios.

Respuesta celular, sistémica y orgánica total:

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

c) Aplicación de los protocolos de protección radiológica operacional:

Protección radiológica general:

– Concepto de protección radiológica.

– Sistema de protección radiológica.

– Prácticas e intervenciones.

Tipos de exposición:

– Ocupacional, médica y público.

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

Medidas de protección radiológica: distancia, tiempo y blindaje.

Organismos nacionales e internacionales relacionados con la protección radiológica.

Descripción de la protección radiológica operacional:

– Objetivo de la protección radiológica.

– Clasificación de las personas en función de los riesgos a las radiaciones ionizantes.

– Límites establecidos para cada grupo.

– Medidas que hay que tomar en la protección operacional.

– Prevención de la exposición.

– Fuentes de radiación y riesgos.

– Contaminación e irradiación.



- Clasificación y señalización de zonas.
  - Clasificación de los trabajadores expuestos.
  - Evaluación de la exposición.
  - Vigilancia del ambiente de trabajo.
  - Vigilancia individual.
- Vigilancia sanitaria de los trabajadores expuestos.

d) Caracterización de las instalaciones radiactivas:

Reglamentación sobre instalaciones radiactivas:

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

Análisis de los riesgos radiológicos asociados al uso de fuentes no encapsuladas:

- Principales fuentes de riesgo de irradiación o contaminación.
- Vías de incorporación de radionucleidos al organismo.
- Principales fuentes de riesgos radiológicos en un servicio de medicina nuclear.
- La dispersión del material radiactivo.

Diseño de la instalación en medicina nuclear y radiofarmacia:

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

Riesgos radiológicos en las instalaciones de teleterapia y braquiterapia:

- Riesgos radiológicos por el uso de fuentes encapsuladas.

Diseño de las instalaciones de teleterapia y braquiterapia:

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

Características técnicas de las instalaciones de radiodiagnóstico:

- Requisitos particulares de protección radiológica en instalaciones de radiología intervencionista, traumatología, radiología pediátrica, equipos móviles y mamografía, entre otros.

Normativa y legislación aplicable a las instalaciones radiactivas sanitarias.

e) Gestión del material radiactivo:



Gestió de residus radioactius:

- Definició de residu radioactiu.
- Classificació de los residus.
- Opcions en la gestió de los residus.
- Fases de la gestió de residus.
- Gestió y almacenamiento de los residus de baja y media actividad en España.

Transporte de material radioactivo:

- Reglamento para el transporte seguro de material radioactivo.
- Terminología.
- Clasificación de los materiales radioactivos.
- Tipos de embalajes y bultos.
- Categorías de los bultos y etiquetado.
- Documentación de transporte.

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

Gestió de los residuos generados en un servicio de radioterapia.

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

Garantía de calidad en medicina nuclear:

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

Garantía de calidad en radioterapia:

- Descripción de la garantía y control de calidad en radioterapia.
- Comisión de garantía de calidad y control en radioterapia.
- Programa de garantía de calidad en instalaciones de cobaltoterapia, aceleradores lineales y equipos de braquiterapia.
- Mantenimiento y calibración de los distintos tipos de detectores.
- Atención e información a los pacientes, familiares y personal asistencial.

Garantía de calidad en radiodiagnóstico:

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

Normativa vigente sobre calidad:

- Medicina nuclear.
- Radioterapia.
- Radiodiagnóstico.

g) Aplicación de planes de emergencia en instalaciones radiactivas:

Accidentes y planes de emergencias en medicina nuclear:

- Prevención de incidentes y accidentes.
- Actuación en incidentes.



– Normas de descontaminación.

– Plan de emergencia.

– Simulacros de emergencia.

– Evaluación del plan de emergencia.

Accidentes y planes de emergencia en radioterapia:

– Incidentes y accidentes en la unidad de cobalto y aceleradores lineales.

– Incidentes y accidentes en braquiterapia.

– Plan de emergencia en teleterapia.

– Plan de emergencia en braquiterapia.

– Simulacro de emergencia.

– Evaluación del plan de emergencia.



**3. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN (Material)**

Material:

Es necesario traer calculadora.

La prueba consistirá en:

El examen constará de preguntas tipo test.

Se estima una duración total de 120 minutos.