

TÉCNICAS DE IMAGEN EN MEDICINA NUCLEAR

**TÉCNICO SUPERIOR EN IMAGEN PARA EL DIAGNÓSTICO Y
MEDICINA NUCLEAR**

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

**CURSO 2024 - 2025
ANA M^a JIMÉNEZ FERNÁNDEZ**

1. INTRODUCCIÓN.

1.1 MARCO LEGISLATIVO.

FORMACION PROFESIONAL

Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

TITULO:

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.

CURRICULO:

Decreto 194/2015, de 25/08/2015, por el 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 la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. [2015/10215]

1.2 CONTEXTO

1.2.1 ENTORNO SOCIO PROFESIONAL

El Instituto de Educación Secundaria Torreón del Alcázar (IES) está situado en la localidad de Ciudad Real, de unos 74.000 habitantes, perteneciente a la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.

En Ciudad Real el HGUCR cuenta con servicio de Diagnóstico por Imagen, Medicina Nuclea y Radiofísica, teniendo por lo tanto nuestro alumnado un lugar idóneo para realizar el Módulo de FCT y el Módulo de Proyecto. Dependiendo de las necesidades del alumnado también se cuenta con la posibilidad de establecer convenios con los hospitales de localidades próximas como Alcázar de San Juan, Tomelloso, Manzanares, Valdepeñas y Puertollano, y clínicas privadas como es el centro de diagnóstico IDC, tanto de Ciudad Real como de Toledo.

1.2.2 CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO Y DEL ALUMNADO

En el IES Torreón del Alcázar están escolarizados más de 900 alumnos/as y en él trabajamos 92 profesores/as. Es un centro bilingüe con tres líneas de ESO y dos especialidades de Bachillerato, el de Humanidades y el de Ciencias y Tecnología. Además de ESO y Bachillerato se imparten Ciclos Formativos de dos Familias, la de Sanidad Y la de Electricidad y Electrónica, tanto de Grado Medio como de Grado superior. También hay un grupo de Formación

Profesional Básica relacionado con la Familia de Electricidad y Electrónica.

El Departamento de la Familia de Sanidad está formado por 18 profesores/as y los ciclos Formativos que se imparte son los siguientes:

- Ciclos de Grado Medio:
 - Cuidados Auxiliares de Enfermería (LOGSE): dos turnos (mañana y tarde)
 - Farmacia y Parafarmacia (LOE) -
- Ciclos de Grado superior:
 - Dietética (LOGSE): dos turnos (mañana y tarde)
 - Imagen para el diagnóstico (LOE): dos turnos (mañana y tarde)

Además de enseñanzas oficiales también atendemos a alumnos matriculados por la oferta Modular y participamos en la realización de Pruebas Libres de diversos Ciclos.

El alumnado que se matricula en los Ciclos de Sanidad suele estar motivado y la mayoría con expectativas de incorporarse al mundo laboral, aunque los de Grado Superior a veces quieren completar sus estudios con algún Grado, generalmente Enfermería o Fisioterapia. Es un alumnado variado en cuanto a edades y situación familiar ya que suele haber personas mayores, madres de familia, personas que simultanean sus estudios con algún trabajo, incluso monjas.

En el presente curso el grupo del turno de mañana está formado por 20 alumnos y el grupo de tarde por 19 alumnos.

1.3 IDENTIFICACIÓN DEL CICLO.

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

NIVEL: Formación Profesional de Grado Superior.

DURACIÓN: 2.000 horas.

FAMILIA PROFESIONAL: Sanidad.

Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: CINE5b.

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

1.4 PERFIL PROFESIONAL DEL TÍTULO.

El perfil profesional del título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título. Artículo 4.

1.5 COMPETENCIA GENERAL.

La competencia general de este título consiste en obtener registros gráficos, morfológicos o funcionales del cuerpo humano, con fines diagnósticos o terapéuticos, a partir de la prescripción facultativa utilizando equipos de diagnóstico por imagen y de medicina nuclear, y asistiendo al paciente durante su estancia en la unidad, aplicando protocolos de radioprotección y de garantía de calidad, así como los establecidos en la unidad asistencial.

1.6 COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES.

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

- a) Organizar y gestionar el área de trabajo del técnico, según procedimientos normalizados y aplicando técnicas de almacenamiento y de control de existencias.
- b) Diferenciar imágenes normales y patológicas a niveles básicos, aplicando criterios anatómicos.
- c) Verificar el funcionamiento de los equipos, aplicando procedimientos de calidad y seguridad.
- d) Verificar la calidad de las imágenes médicas obtenidas, siguiendo criterios de idoneidad y de control de calidad del procesado.
- e) Obtener imágenes médicas, utilizando equipos de rayos X, de resonancia magnética y de medicina nuclear, y colaborar en la realización de ecografías, y/o en aquellas otras técnicas de uso en las unidades o que se incorporen en el futuro.
- f) Asegurar la confortabilidad y la seguridad del paciente de acuerdo a los protocolos de la unidad.
- g) Obtener radiofármacos en condiciones de seguridad para realizar pruebas de diagnóstico por imagen o tratamiento.
- h) Realizar técnicas analíticas diagnósticas empleando los métodos de radioinmunoanálisis.
- i) Aplicar procedimientos de protección radiológica según los protocolos establecidos para prevenir los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes.
- j) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.

k) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.

l) Organizar y coordinar equipos de trabajo y asegurar el uso eficiente de los recursos, con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presenten.

m) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados, y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

n) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.

ñ) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todas las personas», en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

o) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional con sentido de la responsabilidad social.

p) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, incluyendo las relacionadas con el soporte vital básico, con responsabilidad social aplicando principios éticos en los procesos de salud y los protocolos de género de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

1.7 RELACIÓN DE CUALIFICACIONES Y UNIDADES DE COMPETENCIA DEL CATÁLOGO NACIONAL DE CUALIFICACIONES PROFESIONALES INCLUIDAS EN EL TÍTULO.

Cualificación profesional completa:

Imagen para el Diagnóstico SAN627_3 (Real Decreto 887/2011, de 24 de junio, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de tres cualificaciones profesionales correspondientes a la Familia Profesional Sanidad), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC2078_3: Gestionar el área técnica de trabajo en una unidad de radiodiagnóstico y/o de medicina nuclear.

UC2079_3: Preparar al paciente de acuerdo a las características anatomofisiológicas y patológicas, en función de la prescripción, para la obtención de imágenes.

UC2080_3: Obtener imágenes médicas utilizando equipos de radiografía simple, radiografía con contraste y radiología intervencionista.

UC2081_3: Obtener imágenes médicas utilizando equipos de tomografía computarizada (TAC) y colaborar en exploraciones ecográficas (ECO).

UC2082_3: Obtener imágenes médicas utilizando equipos de resonancia magnética (RM).

UC2083_3: Obtener imágenes médicas y estudios funcionales utilizando equipos de medicina nuclear: gammagrafía simple, tomografía de emisión de fotón único (SPECT y SPECT-TAC)

UC2084_3: Obtener registros de imagen metabólica/molecular del cuerpo humano con fines diagnósticos, utilizando equipos detectores de emisión de positrones (PET y PET-TAC).

UC2085_3: Colaborar en la aplicación de tratamientos radiometabólicos y en la obtención de resultados por radioinmunoanálisis (RIA) en medicina nuclear.

UC2086_3: Aplicar normas de radioprotección en unidades de radiodiagnóstico y medicina nuclear.

1.8 OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO.

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- a) Interpretar y cumplimentar documentación sanitaria, utilizando aplicaciones informáticas para organizar y gestionar el área de trabajo.
- b) Aplicar técnicas de almacenamiento en la gestión de existencias orientadas a organizar y gestionar el área de trabajo.
- c) Reconocer las características anatomofisiológicas y patológicas básicas, para establecer diferencias entre imágenes normales y patológicas.
- d) Identificar los fundamentos físicos de las fuentes y equipos generadores de radiaciones ionizantes y no ionizantes para verificar el funcionamiento.
- e) Aplicar procedimientos de puesta en marcha y mantenimiento, para verificar el funcionamiento del equipo
- f) Seleccionar protocolos de calidad de seguridad de aplicación en la preparación de los equipos para verificar el funcionamiento de los mismos.
- g) Reconocer los criterios de idoneidad, para verificar la calidad de las imágenes médicas.
- h) Aplicar procedimientos de procesado para obtener la calidad de imagen requerida.
- i) Realizar técnicas de administración de contrastes para obtener imágenes de acuerdo al protocolo establecido en la unidad.
- j) Seleccionar el protocolo de exploración en función de la prueba solicitada en la obtención de imágenes médicas.
- k) Determinar y adaptar los procedimientos de exploración en los equipos para obtener imágenes médicas.
- l) Reconocer las necesidades de los usuarios y aplicar técnicas de asistencia sanitaria inicial según protocolo de la unidad, para asegurar la confortabilidad y la seguridad.
- m) Preparar reactivos, trazadores y equipos para obtener el radiofármaco.

- n) Seleccionar equipos y reactivos para realizar técnicas de radioinmunoanálisis.
- ñ) Relacionar la acción de las radiaciones ionizantes con los efectos biológicos para aplicar procedimientos de protección radiológica.
- o) Interpretar las normas en los procedimientos de trabajo y la gestión del material radiactivo para aplicar la protección radiológica.
- p) Identificar y actuar ante las emergencias de instalaciones radiactivas, para aplicar procedimientos de protección radiológica y técnicas de soporte vital básico.
- q) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales
- r) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.
- s) Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.
- t) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo y asegurar el uso eficiente de los recursos.
- u) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.
- v) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos de trabajo, para garantizar entornos seguros.
- w) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias, para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todas las personas».
- x) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.
- y) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
- z) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

1.9 MODULOS QUE INTEGRAN EL CICLO.

La distribución horaria semanal y el número de horas totales de los módulos profesionales de 2º curso del ciclo formativo es la siguiente:

MODULOS	Distribución de horas	
	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES 2º CURSO
1349. Técnicas de radiología simple.	118	6
1350. Técnicas de radiología especial.	60	3
1351. Técnicas de tomografía computarizada y ecografía.	80	4
1352. Técnicas de imagen por resonancia magnética.	80	4
1353. Técnicas de imagen en medicina nuclear.	116	6
1354. Técnicas de radiofarmacia.	80	4
1356. Formación y orientación laboral.	82	
1357. Empresa e iniciativa emprendedora.	66	3
1355. Proyecto de imagen para el diagnóstico y medicina nuclear.	40	
1358. Formación en centros de trabajo.	400	
CLM0017 Inglés técnico		
TOTAL	2000	30

2. MÓDULO PROFESIONAL.

Módulo Profesional: Técnicas de Imagen en Medicina Nuclear (Segundo curso)

Equivalencia créditos ECTS: 7

Código:1353

Duración: 116 horas.

2.1. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES ASOCIADAS.

Las competencias profesionales, personales y sociales asociadas a este Módulo son las siguientes: a), b), c), d), e), f), i), j), k), l), m), n), ñ) y p)

- a) Organizar y gestionar el área de trabajo del técnico, según procedimientos normalizados y aplicando técnicas de almacenamiento y de control de existencias.
- b) Diferenciar imágenes normales y patológicas a niveles básicos, aplicando criterios anatómicos.
- c) Verificar el funcionamiento de los equipos, aplicando procedimientos de calidad y seguridad.
- d) Verificar la calidad de las imágenes médicas obtenidas, siguiendo criterios de idoneidad y de control de calidad del procesado.

- e) Obtener imágenes médicas, utilizando equipos de rayos X, de resonancia magnética y de medicina nuclear, y colaborar en la realización de ecografías, y/o en aquellas otras técnicas de uso en las unidades o que se incorporen en el futuro.
- f) Asegurar la confortabilidad y la seguridad del paciente de acuerdo a los protocolos de la unidad
- i) Aplicar procedimientos de protección radiológica según los protocolos establecidos para prevenir los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes.
- j) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.
- k) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.
- l) Organizar y coordinar equipos de trabajo y asegurar el uso eficiente de los recursos, con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presenten.
- m) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados, y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- n) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.
- ñ) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todas las personas», en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.
- p) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, incluyendo las relacionadas con el soporte vital básico, con responsabilidad social aplicando principios éticos en los procesos de salud y los protocolos de género de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

2.1.1 UNIDADES DE COMPETENCIA ASOCIADAS AL MODULO

Según el catálogo nacional de cualificaciones profesionales incluidas en el título las unidades de competencia asociadas con este módulo son las siguientes:

UC2078_3: Gestionar el área técnica de trabajo en una unidad de radiodiagnóstico y/o de medicina nuclear.

UC2083_3: Obtener imágenes médicas y estudios funcionales utilizando equipos de medicina nuclear: gammagrafía simple, tomografía de emisión de fotón único (SPECT y SPECT-TAC)

2.1.2 OBJETIVOS GENERALES ASOCIADOS AL MODULO

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), k), o), q), r), s), t), q), v) y w).

2.1.3 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Define el campo de actuación de la medicina nuclear, relacionando los radionúclidos con sus aplicaciones médicas.
2. Determina los parámetros de funcionamiento de los equipos de adquisición de imágenes, describiendo su estructura y funcionamiento.
3. Determina el procedimiento de puesta a punto de los equipos y del material necesario, interpretando los protocolos de funcionamiento
4. Aplica los protocolos establecidos en la realización de las exploraciones, caracterizando el tipo de estudio y el procedimiento de adquisición de la imagen.
5. Describe el proceso de registro de la imagen, aplicando los programas de procesado de los estudios
6. Verifica la calidad y la idoneidad de la imagen obtenida, relacionándola con los patrones de normalidad y otros estudios complementarios.

3. CONTENIDOS

3.1 CONTENIDOS BÁSICOS

1. Definición del campo de actuación de la medicina nuclear:
 - Definición y campos de actuación de la medicina nuclear.
 - Hitos históricos en el desarrollo de la medicina nuclear.
 - Fundamentos físico-técnicos de las aplicaciones clínicas de medicina nuclear.
 - Estructura y funcionamiento de un servicio de medicina nuclear:
 - o Áreas funcionales.
 - o Equipo de profesionales.
 - o Características de la instalación radiactiva.
 - Funciones del técnico superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear.

- Proceso de atención técnico-sanitaria al paciente.
- Criterios de actuación.
- Aspectos legales y éticos.

2. Determinación de los parámetros de funcionamiento de los equipos de adquisición de imágenes:

- Fundamentos físico-técnicos de los equipos:
 - o Tipos de detectores de radiación.
 - o Activímetro o calibrador de dosis.
- La gammacámara:
 - o Componentes principales.
 - o Filtros y colimadores.
 - o Tipos de gammacámara: mono o multicabezal, con o sin sistema de barrido o rastreo, y sistema tomográfico.
 - o (Spect). o Principios de funcionamiento. o La formación de la imagen.
 - o Filtros a la radiación compton. Tipos de colimadores.
- Equipos para PET:
 - o Fundamentos básicos.
 - o Particularidades de los equipos de tomografía de emisión de positrones.

Equipos híbridos:

- o Fundamentos de la imagen híbrida.
- o Tipos de equipos.

Sondas para cirugía radiodirigida:

- o Fundamentos de la cirugía radiodirigida.
- o Tipos de equipos.

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

- Equipamiento de la sala:
 - o Tipos: sanitarios, electromédicos e informáticos
- Materiales de la sala:
 - o Tipos: fungibles y no fungibles.
 - o Preparación, control y reposición del material necesario.
- Protocolos de puesta en marcha de los equipos.

- Protocolos de mantenimiento de primer nivel:
 - o Actividades de mantenimiento de equipos, accesorios y periféricos.
- Protocolos de protección radiológica:
 - o Monitoreo de área y contaminación.
- Documentación relativa al mantenimiento y reposición:
 - o Registro de averías e incidencias.
 - o Archivo de informes.
- Cierre de la instalación:
 - o Actividades de recogida, limpieza y orden. o Desconexión de equipos.
 - o Cierre de sala.

4. Aplicación de protocolos en la realización de exploraciones en medicina nuclear:

- Exploraciones en medicina nuclear: o Aplicaciones clínicas. o Características y requisitos.
 - o Información, preparación y control del paciente según la exploración.
- Radiotrazadores:
 - o Tipos y selección.
- Posición del paciente y del detector:
 - o Tipos de proyecciones.
 - o Tipos de estudios.

Selección del colimador o

Tipos de colimadores.

- o Elección según el tipo de estudio.

- Protocolos de adquisición de imagen: o Selección del procedimiento de adquisición de imagen. o Parámetros de adquisición.
 - o Tiempo de espera y adquisición del estudio.
- Registro del estudio:
 - o Datos identificativos.

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

- La imagen y el estudio normal:
 - Características.
- Parámetros de calidad de la imagen:
 - En adquisición.
 - En procesado.
- Artefactos:
 - Tipos más frecuentes.
 - Resolución.
- Parámetros principales en la adquisición y su influencia en la calidad de imagen:
 - Fases del procesado de estudios.
 - Filtros de imagen, suavizado, interpolación, imágenes funcionales, reconstrucción en 2D y 3D, delimitación de ROI,
 - sustracción de fondo y curvas actividad/tiempo.
 - Proyecciones gammagráficas.
 - Imágenes secuenciales de un estudio dinámico.
- Cuantificación de las imágenes:
 - Delimitación de áreas de interés (ROI).
 - Curvas de actividad/tiempo.
- Proceso de imágenes en 2D y 3D:
 - Normalización del estudio.
 - Reconstrucción tomográfica en la obtención de los cortes tomográficos y de las imágenes tridimensionales.
 - Mapas polares.
- La tomografía de emisión de positrones (PET):
 - Adquisición y procesado de imágenes.
 - Modalidades de imágenes, imágenes de transmisión y de fusión PET-TC, procesado y cuantificación de las imágenes.
- Archivo de imágenes:
 - Formas de representación.
 - RIS-PACS.

6. Valoración de la calidad de imagen en exploraciones de medicina nuclear:

- Estudios isotópicos del sistema músculo-esquelético.
- Estudios isotópicos en cardiología y patología vascular.
- Estudios isotópicos en neumología.

- Estudios isotópicos en endocrinología.
- Estudios isotópicos del sistema nervioso central.
- Estudios isotópicos en nefro-urología.
- Estudios isotópicos en patología digestiva y hepato-esplénica y biliar.
- Estudios isotópicos en patología inflamatoria e infecciosa.
- Estudios isotópicos en oncología.
- Exploraciones de medicina nuclear en pediatría.
- Exploraciones de medicina nuclear en urgencias.
- El paciente crítico.
- Estudios con sonda para cirugía radioguiada:
 - o La detección del ganglio centinela.
- Estudios con tomografía de emisión de positrones (PET).
- Estudios cinéticos in vivo con y sin imagen.
- Otros.

3.2 ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS EN UNIDADES DE TRABAJO. SECUENCIACIÓN Y TEMPORIZACIÓN

Los contenidos básicos especificados tanto en el Título como en el Currículo correspondiente a este Ciclo, se distribuyen en Unidades Didácticas de la siguiente forma:

U.D. 1 DEFINICIÓN DEL CAMPO DE ACTUACIÓN DE LA MEDICINA NUCLEAR.

- 1.1 Definición del campo de actuación de la medicina nuclear
- 1.2 Fundamentos físico-químicos de las aplicaciones clínicas de medicina nuclear
- 1.3 Tipos de transformaciones nucleares
- 1.4 Estructura y funcionamiento de un servicio de medicina nuclear
- 1.5 Técnico superior en imagen para el diagnóstico (TSID)
- 1.6 Actuación en medicina nuclear
- 1.7 Aspectos legales y éticos

U.D. 2 DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE ADQUISICIÓN DE IMÁGENES.

- 2.1 Fundamentos físico-técnicos de los equipos
- 2.2 La gammacámara
- 2.3 Equipos para PET: fundamentos y particularidades
- 2.4 Equipos híbridos
- 2.5 Sondas para cirugía radioguiada

U.D. 3 MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS Y DEL MATERIAL DE LA SALA DE EXPLORACIÓN.

- 3.1 Equipamientos de la sala
- 3.2 Materiales de la sala
- 3.3 Protocolos de puesta en marcha de los equipos
- 3.4 Actividades de mantenimiento de equipos, accesorios y periféricos
- 3.5 Protocolos de protección radiológica
- 3.6 Documentación relativa al mantenimiento y la reposición
- 3.7 Cierre de la instalación

U.D. 4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE REGISTRO DE LA IMAGEN EN MEDICINA NUCLEAR.

- 4.1 La imagen y el estudio normal
- 4.2 Parámetros de calidad de la imagen
- 4.3 Artefactos
- 4.4 Parámetros principales en la adquisición y su influencia en la calidad de la imagen
- 4.5 Cuantificación de las imágenes
- 4.6 Proceso de las imágenes en 2D y 3D
- 4.7 La tomografía por emisión de positrones
- 4.8 Archivo de imágenes

U.D. 5 APLICACIÓN DE PROTOCOLOS EN LA REALIZACIÓN DE EXPLORACIONES EN MEDICINA NUCLEAR (I): SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO, CARDIOLOGÍA VASCULARES, LINFÁTICOS Y NEUMOLOGÍA.

- 5.1 Estudios isotópicos del sistema musculoesquelético
- 5.2 Estudios isotópicos en cardiología
- 5.3 Estudios isotópicos vasculares y linfáticos
- 5.4 Estudios isotópicos en neumología

U.D. 6 APLICACIÓN DE PROTOCOLOS EN LA REALIZACIÓN DE EXPLORACIONES EN MEDICINA NUCLEAR (II): ENDOCRINOLOGÍA, PATOLOGÍA DIGESTIVA, PATOLOGÍA HEPATOBILIAR Y ESPLÉNICA Y NEFROUROLOGÍA.

- 6.1 Estudios isotópicos en endocrinología
- 6.2 Estudios isotópicos en patología digestiva
- 6.3 Estudios isotópicos en patología hepatobiliar y esplénica
- 6.4 Estudios isotópicos en nefrourología

U.D. 7 APLICACIÓN DE PROTOCOLOS EN LA REALIZACIÓN DE EXPLORACIONES EN MEDICINA NUCLEAR (III): NEUROLOGÍA,

ONCOLOGÍA, CIRUGÍA RADIOGUIADA, RADIOTERAPIA METABÓLICA Y TOMOGRAFÍA POR EMISIÓN DE POSITRONES.

- 7.1 Estudios isotópicos en neurología
- 7.2 Estudios isotópicos con sonda para cirugía radioguiada
- 7.3 Estudios isotópicos en oncología
- 7.4 Terapia metabólica en medicina nuclear
- 7.5 Estudios de tomografía por emisión de positrones

U.D. 8 OTRAS APLICACIONES Y ESTUDIOS DE MEDICINA NUCLEAR

- 8.1 Estudios isotópicos en patología infecciosa e inflamatoria
- 8.2 Exploraciones de medicina nuclear en pediatría
- 8.3 Exploraciones de medicina nuclear en urgencias
- 8.4 El paciente crítico
- 8.5 Estudios cinéticos in vivo

En cuanto a la distribución temporal de las unidades será la siguiente:

- Las unidades 1 a 4 se impartirán durante los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre (primera valuación).
- Las unidades 5 a 8 se impartirán durante los meses de enero, febrero y marzo (segunda evaluación).

3.3 DESARROLLO DE LAS U.D:

3.3.1 UNIDAD DIDÁCTICA 1: DEFINICIÓN DEL CAMPO DE ACTUACIÓN DE LA MEDICINA NUCLEAR.

CONTENIDOS

- Definición y campos de actuación de la medicina nuclear.
- Hitos históricos en el desarrollo de la medicina nuclear.
- Fundamentos físico-técnicos de las aplicaciones clínicas de medicina nuclear.
- Estructura y funcionamiento de un servicio de medicina nuclear:
 - o Áreas funcionales.
 - o Equipo de profesionales.
 - o Características de la instalación radiactiva.
- Funciones del técnico superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear.

- Proceso de atención técnico-sanitaria al paciente.
- Criterios de actuación.
- Aspectos legales y éticos.

ACTIVIDADES DE E – A:

- Diseñar un esquema de un servicio de medicina nuclear con todos los espacios físicos y áreas funcionales

3.3.2 UNIDAD DIDÁCTICA 2: DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE ADQUISICIÓN DE IMÁGENES

CONTENIDOS

- Fundamentos físico-técnicos de los equipos:
 - o Tipos de detectores de radiación. o Activímetro o calibrador de dosis.
- La gammacámara:
 - o Componentes principales. o Filtros y colimadores.
 - o Tipos de gammacámara: mono o multicabezal, con o sin sistema de barrido o rastreo, y sistema tomográfico
 - o (Spect). o Principios de funcionamiento. o La formación de la imagen.
 - o Filtros a la radiación compton. Tipos de colimadores.
- Equipos para PET:
 - o Fundamentos básicos. o Particularidades de los equipos de tomografía de emisión de positrones.
- Equipos híbridos: o Fundamentos de la imagen híbrida.
 - o Tipos de equipos.
- Sondas para cirugía radiodirigida:
 - o Fundamentos de la cirugía radiodirigida.
 - o Tipos de equipos.

ACTIVIDADES DE E – A:

- Realizar esquemas sobre los siguientes contenidos:
 - o Tipos de detectores.
 - o Tipos de detectores de ionización gaseosa
 - o Elementos de un detector de centelleo.
 - o Componentes de una gammacámara.
 - o Tipos de colimadores y sus aplicaciones.
- Vídeo sobre el cambio de colimadores.
- Buscar imágenes en Internet de los distintos equipos y dispositivos.

3.3.3 UNIDAD DIDÁCTICA 3: MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS Y DEL MATERIAL DE LA SALA DE EXPLORACIÓN.

CONTENIDOS

- Equipamiento de la sala:
 - o Tipos: sanitarios, electromédicos e informáticos
- Materiales de la sala:
 - o Tipos: fungibles y no fungibles.
 - o Preparación, control y reposición del material necesario.
- Protocolos de puesta en marcha de los equipos.
- Protocolos de mantenimiento de primer nivel:
 - o Actividades de mantenimiento de equipos, accesorios y periféricos.
- Protocolos de protección radiológica:
 - o Monitoreo de área y contaminación.
- Documentación relativa al mantenimiento y reposición:
 - o Registro de averías e incidencias.
 - o Archivo de informes.
- Cierre de la instalación:
 - o Actividades de recogida, limpieza y orden.
 - o Desconexión de equipos.
 - o Cierre de sala.

ACTIVIDADES DE E – A

- Diseñar registros para el control de los distintos equipos de resonancia magnética
- Revisar la señalización de las distintas zonas (controladas y vigiladas):

símbolos y colores.

3.3.4 UNIDAD DIDÁCTICA 4: DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE REGISTRO DE LA IMAGEN EN MEDICINA NUCLEAR

CONTENIDOS

- La imagen y el estudio normal:
 - o Características.
- Parámetros de calidad de la imagen:
 - o En adquisición.
 - o En procesado.
- Artefactos: o Tipos más frecuentes.
 - o Resolución.
- Parámetros principales en la adquisición y su influencia en la calidad de imagen:
 - o Fases del procesado de estudios.
 - o Filtros de imagen, suavizado, interpolación, imágenes funcionales, reconstrucción en 2D y 3D, delimitación de ROI,
 - o sustracción de fondo y curvas actividad/tiempo.
 - o Proyecciones gammagráficas.
 - o Imágenes secuenciales de un estudio dinámico.
- Cuantificación de las imágenes: o Delimitación de áreas de interés (ROI).
 - o Curvas de actividad/tiempo.
- Proceso de imágenes en 2D y 3D:
 - o Normalización del estudio. o Reconstrucción tomográfica en la obtención de los cortes tomográficos y de las imágenes tridimensionales. o Mapas polares.
- La tomografía de emisión de positrones (PET):
 - o Adquisición y procesado de imágenes.
 - o Modalidades de imágenes, imágenes de transmisión y de fusión PET-TC, procesado y cuantificación de las imágenes.
- Archivo de imágenes: o Formas de representación.
 - o RIS-PACS.

ACTIVIDADES DE E – A

- Revisar imágenes en las que se aprecien los distintos programas de tratamiento de las mismas que se utilizan con mas frecuencia en MN.

3.3.5 UNIDAD DIDÁCTICA 5: APLICACIÓN DE PROTOCOLOS EN LA REALIZACIÓN DE EXPLORACIONES EN MEDICINA NUCLEAR (I): SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO, CARDIOLOGÍA VASCULARES, LINFÁTICOS Y NEUMOLOGÍA.

CONTENIDOS

- Exploraciones en medicina nuclear: ○ Aplicaciones clínicas. ○ Características y requisitos.
 - Información, preparación y control del paciente según la exploración.
- Radiotrazadores:
 - Tipos y selección.
- Posición del paciente y del detector:
 - Tipos de proyecciones.
 - Tipos de estudios.
- Selección del colimador ○ Tipos de colimadores.
 - Elección según el tipo de estudio.
- Protocolos de adquisición de imagen: ○ Selección del procedimiento de adquisición de imagen. ○ Parámetros de adquisición.
 - Tiempo de espera y adquisición del estudio.
- Registro del estudio:
 - Datos identificativos.
- Estudios isotópicos del sistema músculo-esquelético.
- Estudios isotópicos en cardiología y patología vascular. - Estudios isotópicos en neumología.

ACTIVIDADES DE E – A

- Revisar imágenes que se correspondan con las exploraciones estudiadas.

3.3.6 UNIDAD DIDÁCTICA 6: APLICACIÓN DE PROTOCOLOS EN LA REALIZACIÓN DE EXPLORACIONES EN MEDICINA NUCLEAR (II): ENDOCRINOLOGÍA, PATOLOGÍA DIGESTIVA, PATOLOGÍA HEPATOBILIAR Y ESPLÉNICA Y NEFROUROLOGÍA.

CONTENIDOS

- Exploraciones en medicina nuclear:
 - o Aplicaciones clínicas.
 - o Características y requisitos.
 - o Información, preparación y control del paciente según la exploración.
- Radiotrazadores:
 - o Tipos y selección.
- Posición del paciente y del detector:
 - o Tipos de proyecciones.
 - o Tipos de estudios.
- Selección del colimador
 - o Tipos de colimadores.
 - o Elección según el tipo de estudio.
- Protocolos de adquisición de imagen:
 - o Selección del procedimiento de adquisición de imagen.
 - o Parámetros de adquisición.
 - o Tiempo de espera y adquisición del estudio.
- Registro del estudio:
 - o Datos identificativos.
- Estudios isotópicos en endocrinología.
- Estudios isotópicos en nefro-urología.
- Estudios isotópicos en patología digestiva y hepato-esplénica y biliar.

ACTIVIDADES DE E – A

- Revisar imágenes que se correspondan con las exploraciones estudiadas.

3.3.7 UNIDAD DIDÁCTICA 7: APLICACIÓN DE PROTOCOLOS EN LA REALIZACIÓN DE EXPLORACIONES EN MEDICINA NUCLEAR (III): NEUROLOGÍA, ONCOLOGÍA, CIRUGÍA RADIOGUIADA, RADIOTERAPIA METABÓLICA Y TOMOGRAFÍA POR EMISIÓN DE POSITRONES

CONTENIDOS

- Exploraciones en medicina nuclear: ○ Aplicaciones clínicas. ○ Características y requisitos.
 - Información, preparación y control del paciente según la exploración.
- Radiotrazadores:
 - Tipos y selección.
- Posición del paciente y del detector: ○ Tipos de proyecciones.
 - Tipos de estudios.
- Selección del colimador ○ Tipos de colimadores.
 - Elección según el tipo de estudio.
- Protocolos de adquisición de imagen: ○ Selección del procedimiento de adquisición de imagen. ○ Parámetros de adquisición.
 - Tiempo de espera y adquisición del estudio.
- Registro del estudio:
 - Datos identificativos.
- Estudios isotópicos del sistema nervioso central.
- Estudios isotópicos en oncología.
- Estudios con sonda para cirugía radioguiada:
 - La detección del ganglio centinela.
- Estudios con tomografía de emisión de positrones (PET).
- Otros.

ACTIVIDADES DE E – A

Revisar imágenes que se correspondan con las exploraciones estudiadas.

3.3.8 UNIDAD DIDÁCTICA 8: OTRAS APLICACIONES Y ESTUDIOS DE MEDICINA NUCLEAR

CONTENIDOS

- Estudios isotópicos en patología inflamatoria e infecciosa.
- Exploraciones de medicina nuclear en pediatría.
- Exploraciones de medicina nuclear en urgencias.

- El paciente crítico.
- Estudios cinéticos in vivo con y sin imagen.
- Otros.

ACTIVIDADES DE E – A

Revisar imágenes que se correspondan con las exploraciones estudiadas.

4 METODOLOGÍA

4.1 PRINCIPIOS Y ORIENTACIONES GENERALES

El objetivo de estos estudios es conseguir una certificación de profesionalidad y finalmente la inserción laboral del alumno por eso es fundamental conseguir que los conocimientos adquiridos se puedan aplicar y generalizar a las situaciones reales del mundo laboral.

Además, teniendo en cuenta que el desarrollo tecnológico modifica continuamente el campo de aplicación de sus conocimientos es necesario también fomentar el aprendizaje autónomo para favorecer la adquisición de los nuevos aprendizajes a los que se tendrá que enfrentar con toda probabilidad a lo largo de su vida laboral.

Se partirá siempre de una evaluación inicial de los conocimientos previos del grupo sobre diversos aspectos relacionados con el fundamento de las exploraciones de MN:

- Estructura del átomo: isótopos e isótopos radiactivos.
- Tipos de radiaciones ionizantes: Poder de penetración y poder de ionización.
- Efectos derivados de la interacción de las radiaciones ionizantes con la materia
 - o Efecto Compton. o Efecto luminiscente.
 - o Efecto de producción de pares.

Las dos o tres primeras sesiones se dedicarán a explicar al alumnado los aspectos de la programación más interesantes para ellos: Bloques de contenidos, bibliografía, tipo de pruebas, criterios de calificación..... y a resolver sus dudas respecto a todos estos puntos. Así mismo es fundamental que tomen conciencia, desde el primer momento, de la necesidad de estar atentos en clase, no faltar, no retrasarse y preparar los contenidos en casa si quieren obtener unos resultados satisfactorios.

Para el desarrollo de la mayor parte de las Unidades Didácticas se seguirá un esquema muy parecido que consistirá en las siguientes actuaciones:

- Revisión de un esquema o guion de la UD.
- Exposición oral de los contenidos, apoyándose fundamentalmente en el libro recomendado:

Técnicas de imagen en Medicina Nuclear.

Carlos Vallejo Carrascal.

Editorial Síntesis

- Realización de las actividades descritas en la Programación Didáctica.
- Visualización de imágenes, gráficos, tablas, esquemas....
- Resumen del tema y revisión de los contenidos básicos.
- Exposición de dudas por parte del alumnado y resolución de las mismas.

4.2 ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS

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

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

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

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en: El diagnóstico por imagen de medicina nuclear.

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

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

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

- Identificación de criterios de idoneidad de la imagen obtenida.

4.3 ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS.

Además del aula asignada al grupo de segundo curso, alguna de las seis horas semanales se impartirá en el aula de ordenadores. El aula del grupo dispone de proyector y ordenador.

4.4 MATERIALES Y RECURSOS.

Bibliografía:

Libro recomendado:

- Técnicas de imagen en medicina nuclear Carlos Vallejo Carrascal
Editorial Síntesis

Libros de consulta:

- Técnicas de Exploración en Medicina Nuclear.
César Díaz García y Francisco Javier de Haro del Moral.
Editorial MASSON
- Técnicas de Imagen por medicina Nuclear.
Mercedes Mitjavila casanovas y concepción González Hernando.
Editorial Arán.
- Medicina Nuclear en la Práctica Clínica.
A. Soriano Castrejón, J. Martín Comín y A.Mª García Vicente.
Biblioteca Aula Médica.
- Medicina Nuclear Clínica.
J.L. Pérez Piqueras y otros.
Marbán.

Material Audiovisual:

- Imágenes en placas de exploraciones de MN en placa y en papel. - Protocolos de exploraciones del HGUCR.

Medios informáticos:

En el aula de informática se pueden realizar búsquedas dirigidas por el profesor a cerca de nuevos equipos, técnicas y actualización de protocolos.

4.5 ATENCIÓN A LOS ALUMNOS ACNEAE

Como consta en esta programación, la diversidad del alumnado es una característica de nuestros grupos de alumnos y por eso es importante planificar actividades con diferente grado de dificultad procurando que las diferencias sean aprovechadas en beneficio de todos. En las actividades grupales habrá que evitar tanto liderazgos perjudiciales como las relaciones de competitividad, y facilitar las de cooperación.

Si se detectara la presencia de alumnos con dificultades para seguir el ritmo de aprendizaje de la mayoría de la clase se procederá a analizar las causas y circunstancias que influyen en este problema y se actuará en consecuencia. Se establecerán medidas de refuerzo como son: aclarar las explicaciones, recurrir a actividades específicas adaptadas a las circunstancias del alumno o más sencillas para una mejor comprensión.

En cualquiera de los casos se adaptarán los instrumentos de evaluación a las necesidades del alumnado

4.6 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Visita al Servicio de Medicina Nuclear del Hospital General de Ciudad Real: Esta visita se realizará en colaboración con la profesora del Módulo de Técnicas de Radiofarmacia a principios del segundo trimestre, en jornada de tarde, una vez concertada la correspondiente cita con los responsables de dicho hospital.

5 EVALUACIÓN

5.1 EVALUACIÓN DEL ALUMNADO

Para evaluar a los alumnos, se realizará una evaluación sumativa en la que se tendrán en cuenta todos los aspectos del proceso enseñanza aprendizaje.

Para realizar la evaluación sumativa será imprescindible haber realizado correctamente todas las actividades de enseñanza aprendizaje trabajadas en el aula y haber alcanzado un nivel suficiente respecto a los contenidos conceptuales (igual o superior a 5).

La unidad básica de evaluación serán los resultados de aprendizaje, que se deberán superar con una nota media de los criterios de evaluación puntuados igual o superior a 5

CRITERIOS DE EVALUACIÓN/RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Define el campo de actuación de la medicina nuclear, relacionando los radionúclidos con sus aplicaciones médicas.
 - a) Se han comprobado los datos preceptivos para la realización de la prueba.
 - b) Se ha confirmado que no existe ninguna contraindicación para la exploración y se han retirado todos los objetos metálicos.
 - c) Se ha informado de las características de la prueba, de su duración y de los ruidos generados.
 - d) Se ha definido la información de las características de la prueba y la importancia de seguir las instrucciones.
 - e) Se ha verificado que se ha cumplimentado el consentimiento informado.
 - f) Se ha preparado todo el material necesario para el desarrollo de la prueba.
 - g) Se han determinado las actuaciones que hay que realizar ante manifestaciones de ansiedad.
 - h) Se han tenido en cuenta las características de los pacientes especiales.
 - i) Se ha valorado la importancia de la actitud profesional ante las necesidades del usuario.
 - j) Se han aplicado las normas de protección y de seguridad personal.
2. Determina los parámetros de funcionamiento de los equipos de adquisición de imágenes, describiendo su estructura y funcionamiento.
 - a) Se han definido los fundamentos físico-técnicos de los equipos de medicina nuclear.
 - b) Se han descrito los componentes, los tipos y las funciones de los equipos en medicina nuclear.
 - c) Se han seleccionado los colimadores según el tipo de radiación y la exploración.
 - d) Se han definido los parámetros de ventana, la matriz, el zoom y las cuentas que hay que adquirir en cada exploración.
 - e) Se ha definido el tiempo por imagen y el tiempo en estudios dinámicos, en la adquisición de imagen gammagráfica.
 - f) Se ha establecido la órbita de rotación, la parada angular y el tiempo de adquisición de la tomografía de emisión por fotón único (SPECT) y SPECTTAC.
 - g) Se han definido los parámetros de adquisición por proyección de la PET y la PET-TAC.
 - h) Se han definido las características de los equipos híbridos.
3. Determina el procedimiento de puesta a punto de los equipos y del material necesario, interpretando los protocolos de funcionamiento
 - a) Se han descrito los pasos del procedimiento de puesta a punto para el inicio de la actividad.

- b) Se ha cumplimentado la documentación para el registro de las averías y de las intervenciones sobre el equipo.
 - c) Se han descrito las características del archivo de los informes y controles.
 - d) Se han definido los criterios y el procedimiento de control de calidad y la dosimetría para los equipos de medicina nuclear.
 - e) Se ha seleccionado el material necesario para realizar las exploraciones en función de los protocolos de intervención.
 - f) Se han descrito las actividades de finalización de la actividad en los equipos y en la sala de exploración.
 - g) Se ha valorado la importancia de la limpieza, el orden y la autonomía en la resolución de los imprevistos.
4. Aplica los protocolos establecidos en la realización de las exploraciones, caracterizando el tipo de estudio y el procedimiento de adquisición de la imagen.
- a) Se han definido las aplicaciones clínicas de cada exploración.
 - b) Se han identificado las características y los requisitos más importantes de las mismas.
 - c) Se ha definido el proceso de información, preparación y control del paciente, según la exploración.
 - d) Se ha identificado el radiotrazador adecuado para cada exploración.
 - e) Se ha definido la posición del paciente y del detector en función de las proyecciones o el estudio solicitado.
 - f) Se ha seleccionado el colimador, según el tipo de estudio.
 - g) Se han definido los tiempos de espera y de adquisición propios del estudio.
 - h) Se han identificado los datos imprescindibles para el registro del estudio en el ordenador.
 - i) Se ha seleccionado el procedimiento de adquisición de la imagen para cada exploración.
5. Describe el proceso de registro de la imagen, aplicando los programas de procesado de los estudios.
- a) Se han identificado las características de la imagen o del estudio normal.
 - b) Se han definido los parámetros de calidad de la imagen en la adquisición y en el procesado.
 - c) Se han enumerado los artefactos más frecuentes y su resolución.
 - d) Se han descrito las fases del procesado de estudios.
 - e) Se han seleccionado los parámetros técnicos empleados en el procesado.
 - f) Se han definido las proyecciones gammagráficas, las imágenes secuenciales de un estudio dinámico y las curvas de actividad/tiempo.
 - g) Se ha descrito el proceso de normalización y la reconstrucción tomográfica en las imágenes tomográficas, tridimensionales o mapas polares.
 - h) Se han descrito las formas de presentación y de archivo de imágenes.
 - i) Se ha archivado el estudio en el RIS-PACS

6. Verifica la calidad y la idoneidad de la imagen obtenida, relacionándola con los patrones de normalidad y otros estudios complementarios.
- a) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones del sistema músculo-esquelético.
 - b) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones cardiológicas y de patología vascular.
 - c) Se han identificado los criterios de calidad en exploraciones neumológicas.
 - d) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones endocrinológicas.
 - e) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones del sistema nervioso central.
 - f) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones del aparato genitourinario.
 - g) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones de patología digestiva, hepato-esplénica y biliar.
 - h) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones cinéticas in vivo, con y sin imagen.
 - i) Se ha identificado la necesidad de hacer estudios complementarios en función de los hallazgos obtenidos.

5.1.1 INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

5.1.1.1 PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION

Para llevar a cabo la evaluación se utilizará unas fichas de grupo para anotar los registros correspondientes a:

- Controles: Tabla Excel con las calificaciones de las distintas pruebas, asociadas a criterios de evaluación y resultados de aprendizaje.
- Actividades: Tabla en la que figuren los registros de los distintos criterios de evaluación y resultados de aprendizaje a evaluar en cada una de las actividades propuestas.

5.1.1.2 INSTRUMENTOS DE EVALUACION

Los instrumentos para evaluar y calificar los CCEE y RRAA con los que a su vez podremos calificar al alumnado, son variados y dependerá del tipo de CCEE que pretendamos evaluar y del momento en que lo hagamos (en clase, un examen parcial, una recuperación...). No obstante, a continuación se exponen los instrumentos que se podrán usar de manera habitual:

- Preguntas directas al alumno en clase

- Exámenes de diferentes modalidades: test (con una sólo respuesta, con respuesta múltiple, verdadero/falso), escritos (con preguntas cortas, desarrollo de un tema, rellenar huecos) u orales.
- Realizar esquemas, tablas o dibujos.
- Resolución de casos prácticos.
- Realización de trabajos para profundizar en un determinado tema.
- Exposiciones.
- “Pruebas mixtas” que engloben varios de éstos.
- Otros que sean susceptibles de ser utilizados según el CE a valorar.

Mediante los Instrumentos de evaluación podremos calificar Criterios de evaluación que nos estarán evaluando tanto *Contenidos Conceptuales* (teóricos) adquiridos por el alumnado como *habilidades y destrezas*.

Estos Instrumentos de evaluación se reflejarán para cada uno de los CCEE en el cuaderno digital del profesor. No obstante, se debe advertir que:

- Para evaluar un C.E. se podrán utilizar uno o más instrumentos de evaluación.
- Con un mismo instrumento de evaluación podremos evaluar varios CCEE en conjunto (p.ej: un test con el que evaluar los CCEE 1a, 1b y 1f). En estos casos, los tres CCEE se puntuarán con la misma calificación.
- Al alumno se le informará de qué CE / CCEE se está evaluando con cada instrumento de evaluación.
- No siempre usaremos el mismo instrumento de evaluación al valorar el mismo C.E. (por ejemplo en un parcial un test, en una recuperación un examen oral).

Para evaluar los trabajos o actividades se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Entrega en la fecha indicada.
- Adecuación a los apartados pedidos.
- Presentación adecuada

En las actividades de grupo se tendrá también en cuenta el grado de participación y colaboración entre los participantes.

Con carácter general la asistencia será obligatoria. Una asistencia inferior al 80% de las horas de duración del módulo supondrá la pérdida del derecho a la evaluación continua (Orden de 29/07/2010).

Para tratar de evitar ésta situación en los alumnos absentistas, se realizará un seguimiento detallado de las faltas de asistencia, advirtiendo al alumno por todos los medios disponibles (plataformas educativas, jefatura de estudios, tutoras, llamadas telefónicas, etc,) del riesgo que corre.

5.1.2 CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Para la calificación final se tendrá en cuenta la siguiente tabla que relaciona los pesos de los resultados de aprendizaje en dicha calificación final con las distintas Unidades Didácticas, expresado en forma de porcentaje:

RRAA	UUTT	% EVALUACION ORDINARIA
1. Define el campo de actuación de la medicina nuclear, relacionando los radionúclidos con sus aplicaciones médicas.	1	10%
2. Determina los parámetros de funcionamiento de los equipos de adquisición de imágenes, describiendo su estructura y funcionamiento.	2	10%
3. Determina el procedimiento de puesta a punto de los equipos y del material necesario, interpretando los protocolos de funcionamiento	3	10%
4. Aplica los protocolos establecidos en la realización de las exploraciones, caracterizando el tipo de estudio y el procedimiento de adquisición de la imagen.	5, 6, 7	45%
5. Describe el proceso de registro de la imagen, aplicando los programas de procesado de los estudios.	4	15%
6. Verifica la calidad y la idoneidad de la imagen obtenida, relacionándola con los patrones de normalidad y otros estudios complementarios.	8	10%
		100%

5.1.3 ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN

El alumnado con algún resultado de aprendizaje suspenso, podrá acceder a una prueba de recuperación del mismo.

Si un alumno, por causa justificada, y exhibiendo el justificante oficial requerido, no puede asistir a un examen, siempre dispondrá del examen de recuperación, no siendo, por tanto, necesaria la repetición del examen al que no asistió.

Si no se han realizado antes, durante el mes de Marzo se realizarán las pruebas de recuperación correspondientes a cada una de las dos evaluaciones. Estas pruebas serán semejantes a las realizadas a lo largo del curso.

Los alumnos que pierdan la evaluación continua, tendrán que realizar una prueba objetiva antes de la 1ª sesión de evaluación ordinaria (Marzo) basada en los contenidos teóricos/prácticos. Dicha prueba tendrá como objetivo comprobar el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje establecidos para el módulo y en base a ellos se realizará la calificación del alumno.

5.1.4 CRITERIOS DE PROMOCIÓN

Teniendo en cuenta la carga horaria de este Módulo, 116 horas lectivas, tiene posibilidad de evaluación extraordinaria en Junio.

Se realizará un programa de refuerzo para los alumnos suspensos en Marzo, en el cuál se planificarán repasos de los diferentes contenidos teóricos, potenciando en el alumno el autoaprendizaje. En este sentido, se trabajarán las dudas que cada alumno se plantee, ayudándole en la búsqueda de la solución.

Dentro del programa de refuerzo, también se realizarán actividades como las ya descritas para el periodo de evaluación ordinaria.

El examen de Junio se realizará utilizando cualquiera de los instrumentos de evaluación ya citados.

5.2 EVALUACIÓN DEL PROCESO E – A

Para la evaluación del proceso se valoran fundamentalmente dos aspectos:

- Los resultados de la evaluación del alumnado
- El grado de cumplimiento de la Programación Didáctica.

En cuanto a los resultados de la evaluación del alumnado, si existe un porcentaje de suspensos superior al 50%, el Jefe de Estudios solicita su justificación por escrito. Esta situación nunca se ha producido en el caso de este Módulo.

Por otra parte, un porcentaje de suspensos entre el 20% y el 25% también nos indica la necesidad de detectar y corregir la causa de estos resultados. Las causas suelen ser de tipo individual y generalmente relacionadas con déficits de técnicas de estudio y los resultados mejoran enseñando a los alumnos las técnicas más comunes como son la realización de esquemas y tablas comparativas, así como el desarrollo de la lectura comprensiva y el aumento de la velocidad lectora.

5.3 EVALUACIÓN DEL PROFESOR

Además de la autoevaluación también es posible pasar una pequeña encuesta anónima al alumnado que, en todo caso debe referirse a aspectos muy concretos sobre la actuación del profesor en el aula.

Normalmente, al tratarse de alumnos mayores de 18 años, suelen expresar sus ideas y propuestas, bien de forma individual o a través del delegado del curso, directamente al profesor del Módulo o al profesor tutor del grupo, por eso es importante que la elección del delegado sea un acto responsable por parte de todos.

5.4 EVALUACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

La Programación Didáctica es un instrumento flexible y abierto y que como tal estará sometida a las revisiones permanentes que puedan proponer cualquier tipo de mejora. Aunque se tome información de forma continua durante los dos trimestres, será al final de cada curso cuando se sistematice dicha evaluación, de tal forma que sus modificaciones se puedan incluir en la P.G.A. que se realice para el curso siguiente.

A lo largo de cada trimestre es posible que se produzcan cambios en la temporización relacionados generalmente con las variaciones del calendario escolar en cuanto a vacaciones y días festivos. En condiciones normales se cumple a final de curso aunque se haya producido algún retraso en las primeras evaluaciones.

Durante este curso habrá que evaluar el desarrollo de esta programación, especialmente en cuanto a:

- Los conocimientos previos de los alumnos respecto a los equipos de MN y su funcionamiento.
- La correcta secuenciación de los bloques de contenidos.

6 PLAN DE LECTURA

La importancia de la comprensión lectora, tanto verbal como escrita del alumnado en su futuro contexto laboral supone afrontar un Plan de lectura también en la etapa de Formación Profesional, por ello, las acciones a afrontar se dirigen hacia los siguientes ámbitos:

- Fomentar el hábito de lectura según la rama sanitaria del ciclo. Para ello, se ofrece al alumnado, no sólo libros tradicionales en papel y artículos científicos, sino también, páginas web que satisfagan su curiosidad, relacionando los contenidos del módulo con los últimos avances en innovación a través de medios digitales.

- Promover actividades relacionadas con la lectura a través de blogs sanitarios y sitios relacionados en Instagram, como actividades atractivas no obligatorias.
- Etiquetar al alumnado y enviar al Classroom enlaces interesantes y noticias actuales que enriquezcan su conocimiento sanitario.
- Establecer mediante el diálogo, momentos puntuales en el aula, de intercambio de espacios digitales que resulten interesantes para el alumnado.

7. PLAN DE LECTURA.

Para diseñar acciones para el desarrollo de la igualdad y convivencia, debemos hacer referencia a las Normas de convivencia del centro, se destacan los puntos:

1.4.- Compensación de desigualdades, haciendo nuestro el lema de que la educación es la base de la igualdad.

1. 8.-Igualdad, tolerancia y respeto, para conformar una educación en una sociedad multicultural, en la que impere la no discriminación.

Además, consideramos la base de la guía publicada en la página web de la consejería de educación:

<https://www.educa.jccm.es/es/sistemaeducativo/estrategia-exito-educativo-castilla-mancha/convivencia/plan-igualdadconvivencia>

En ella, se refleja el marco normativo a seguir en su página tercera, así como, los principios que deben regir en nuestra programación de transversalidad, corresponsabilidad, interseccionalidad, análisis del contexto y detección, prevención y sensibilización e inclusión y visibilidad.

Las actuaciones a seguir en el presente módulo van a ir encaminadas a:

- Desarrollo de habilidades de desarrollo de habilidades sociales basadas en resolver conflictos a través de una mediación trabajando la inteligencia emocional.
- Establecer medidas de control del estrés a través de autodescripción en la resolución de los propios casos surgidos en el aula.
- Implementar actividades de tutoría entre iguales.
- Desarrollar actividades a través del aprendizaje cooperativo.
- Incorporación de la perspectiva de género en las programaciones didácticas y en las diversas actividades y situaciones de aprendizaje.

8 ANEXOS

ANEXO I

RA / CE / UD / TEMPORALIZACION

RA	CE	UD/ TEMP
Define el campo de actuación de la medicina nuclear, relacionando los radionúclidos con sus aplicaciones médicas.	<ul style="list-style-type: none"> a) Se han comprobado los datos preceptivos para la realización de la prueba. b) Se ha confirmado que no existe ninguna contraindicación para la exploración y se han retirado todos los objetos metálicos. c) Se ha informado de las características de la prueba, de su duración y de los ruidos generados. d) Se ha definido la información de las características de la prueba y la importancia de seguir las instrucciones. e) Se ha verificado que se ha cumplimentado el consentimiento informado. f) Se ha preparado todo el material necesario para el desarrollo de la prueba. g) Se han determinado las actuaciones que hay que realizar ante manifestaciones de ansiedad. h) Se han tenido en cuenta las características de los pacientes especiales. i) Se ha valorado la importancia de la actitud profesional ante las necesidades del usuario. j) Se han aplicado las normas de protección y de seguridad personal 	UD 1 8 HORAS
Determina los parámetros de funcionamiento de los equipos de adquisición de imágenes, describiendo su estructura y funcionamiento.	<ul style="list-style-type: none"> a) Se han definido los fundamentos físico-técnicos de los equipos de medicina nuclear. b) Se han descrito los componentes, los tipos y las funciones de los equipos en medicina nuclear. c) Se han seleccionado los colimadores según el tipo de radiación y la exploración. d) Se han definido los parámetros de ventana, la matriz, el zoom y las cuentas que hay que adquirir en cada exploración. e) Se ha definido el tiempo por imagen y el tiempo en estudios dinámicos, en la adquisición de imagen gammagráfica. f) Se ha establecido la órbita de rotación, la parada angular y el tiempo de adquisición de la tomografía de emisión por fotón único (SPECT) y SPECT-TAC. g) Se han definido los parámetros de adquisición por proyección de la PET y la PET-TAC. h) Se han definido las características de los equipos híbridos. 	UD 2 16 HORAS
Determina el procedimiento de puesta a punto de los equipos y del material necesario, interpretando los protocolos de funcionamiento	<ul style="list-style-type: none"> a) Se han descrito los pasos del procedimiento de puesta a punto para el inicio de la actividad. b) Se ha cumplimentado la documentación para el registro de las averías y de las intervenciones sobre el equipo. c) Se han descrito las características del archivo de los informes y controles. d) Se han definido los criterios y el procedimiento de control de calidad y la dosimetría para los equipos de medicina nuclear. e) Se ha seleccionado el material necesario para realizar las exploraciones en función de los protocolos de intervención. f) Se han descrito las actividades de finalización de la actividad en los equipos y en la sala de exploración. g) Se ha valorado la importancia de la limpieza, el orden y la autonomía en la resolución de los imprevistos 	UD 3 10 HORAS

<p>Aplica los protocolos</p>	<p>a) Se han definido las aplicaciones clínicas de cada exploración. b) Se han identificado las características y los requisitos más importantes de las mismas. c) Se ha definido el proceso de información, preparación y control del</p>	
<p>establecidos en la realización de las exploraciones, caracterizando el tipo de estudio y el procedimiento de adquisición de la imagen.</p>	<p>paciente, según la exploración. d) Se ha identificado el radiotrazador adecuado para cada exploración. e) Se ha definido la posición del paciente y del detector en función de las proyecciones o el estudio solicitado. f) Se ha seleccionado el colimador, según el tipo de estudio. g) Se han definido los tiempos de espera y de adquisición propios del estudio. h) Se han identificado los datos imprescindibles para el registro del estudio en el ordenador. i) Se ha seleccionado el procedimiento de adquisición de la imagen para cada exploración.</p>	<p>UDs 4, 5, 6 26 HORAS</p>
<p>Describe el proceso de registro de la imagen, aplicando los programas de procesado de los estudios</p>	<p>a) Se han identificado las características de la imagen o del estudio normal. b) Se han definido los parámetros de calidad de la imagen en la adquisición y en el procesado. c) Se han enumerado los artefactos más frecuentes y su resolución. d) Se han descrito las fases del procesado de estudios. e) Se han seleccionado los parámetros técnicos empleados en el procesado. f) Se han definido las proyecciones gammagráficas, las imágenes secuenciales de un estudio dinámico y las curvas de actividad/tiempo. g) Se ha descrito el proceso de normalización y la reconstrucción tomográfica en las imágenes tomográficas, tridimensionales o mapas polares. h) Se han descrito las formas de presentación y de archivo de imágenes. i) Se ha archivado el estudio en el RIS-PACS</p>	<p>UD 7 24 HORAS</p>
<p>Verifica la calidad y la idoneidad de la imagen obtenida, relacionándola con los patrones de normalidad y otros estudios complementarios</p>	<p>a) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones del sistema músculo-esquelético. b) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones cardiológicas y de patología vascular. c) Se han identificado los criterios de calidad en exploraciones neumológicas. d) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones endocrinológicas. e) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones del sistema nervioso central. f) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones del aparato genitourinario. g) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones de patología digestiva, hepato-esplénica y biliar. h) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones cinéticas in vivo, con y sin imagen. i) Se ha identificado la necesidad de hacer estudios complementarios en función de los hallazgos obtenidos</p>	<p>UDs 5, 6, 7 Y 8 32 HORAS</p>

ANEXO II

ENCUESTA PARA LA EVALUACIÓN POR PARTE DEL ALUMNADO

Señala en la tabla tu grado de satisfacción con cada una de las afirmaciones, teniendo en cuenta que 0 significa **total insatisfacción** y 9 significa **absoluta satisfacción**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Atención del profesor a las preguntas formuladas										
2. El profesor muestra una motivación en la materia que imparte										
3. Adecuación de los conceptos estudiados en clases a las preguntas formuladas en las pruebas escritas										
4. El profesor me despierta interés en la materia que imparte										
5. El desarrollo de la actividad docente del profesor se adecua a los objetivos planificados										
6. El profesor mantiene un buen clima de comunicación con el alumnado										
7. El profesor muestra un conocimiento y formación adecuado de la materia										
8. Los materiales y recursos docentes (apuntes) facilitados por el profesor me han facilitado el aprendizaje										
9. Variedad de las actividades propuestas										
10. Su docencia está bien organizada										
11. El profesor se interesa por el grado de comprensión de sus explicaciones										
12. Expone ejemplos para poner en práctica los contenidos de los módulos										
13. El profesor trata con respeto a los/las estudiantes										

Completa la evaluación contestando a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué mejorarías del módulo? _____
2. Tema que más te ha gustado _____
3. Tema que menos te ha gustado de _____
4. La nota que merezco con respecto al tiempo y esfuerzo dedicado sería de _____
5. Durante este curso he aprendido _____
6. Me hubiera gustado hacer durante este curso _____
7. Observaciones: