

I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

8475 *Orden ECD/1540/2015, de 21 de julio, 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.*

El 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, actúa de conformidad con el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, que define en el artículo 9 la estructura de los títulos de formación profesional y de los cursos de especialización, tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social e implanta el mencionado título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, establece que las Administraciones educativas desarrollarán el currículo de los títulos de formación profesional, a partir del currículo básico y en las condiciones establecidas en su artículo 6 bis.4. Los centros docentes desarrollarán y completarán, en su caso y según lo establecido por las Administraciones educativas, el currículo de las diferentes etapas y ciclos en uso de su autonomía tal como se recoge en el capítulo II del título V de la citada Ley Orgánica

El Real Decreto 770/2014, de 12 de septiembre, en su Disposición derogatoria única, deroga el Real Decreto 557/1995, de 7 de abril., por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico, establecido al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo.

De conformidad con lo anterior y una vez que el Real Decreto 770/2014, de 12 de septiembre, ha fijado el perfil profesional del título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear, los aspectos básicos del currículo y otros aspectos de la ordenación académica que aseguran una formación común y garantizan la validez de los títulos en todo el territorio nacional, procede ahora determinar, en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, la ampliación y contextualización de los contenidos de los módulos profesionales incluidos en este título, respetando el perfil profesional del mismo.

Las necesidades de un mercado de trabajo integrado en la Unión Europea requieren que las enseñanzas de formación profesional presten especial atención a los idiomas de los países miembros, incorporándolos en su oferta formativa. En este sentido, este ciclo formativo incorpora en el currículo formación en lengua inglesa, dando respuesta a lo dispuesto en el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio.

Asimismo, el currículo de este ciclo formativo se establece desde el respeto a la autonomía pedagógica, organizativa y de gestión de los centros que impartan formación profesional, impulsando estos el trabajo en equipo del profesorado y el desarrollo de planes de formación, investigación e innovación en su ámbito docente y las actuaciones que favorezcan la mejora continua de los procesos formativos.

Por otra parte, los centros de formación profesional desarrollarán el currículo establecido en esta orden, teniendo en cuenta las características del alumnado, con especial atención a las necesidades de las personas con discapacidad.

Finalmente, cabe precisar que el currículo de este ciclo formativo integra los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos de las enseñanzas establecidas para lograr que el alumnado adquiera una visión global de los procesos productivos propios del perfil profesional del técnico superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear.

En el proceso de elaboración de esta orden ha emitido informe el Consejo Escolar del Estado.

Por todo lo anterior, en su virtud, dispongo:

CAPÍTULO I

Disposiciones generales

Artículo 1. *Objeto.*

Esta orden tiene por objeto determinar, a partir del currículo básico establecido en el 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, el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al citado título.

Artículo 2. *Ámbito de aplicación.*

El currículo establecido en esta orden será de aplicación en el ámbito territorial de gestión del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

CAPÍTULO II

Currículo

Artículo 3. *Currículo.*

1. El currículo para las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo correspondiente al título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear, establecido en el Real Decreto 770/2014, de 12 de septiembre, queda determinado en los términos fijados en esta orden.

2. El perfil profesional del currículo, que viene expresado por la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, y las cualificaciones y las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, es el incluido en el título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear, referido en el apartado anterior.

3. Los objetivos generales del currículo del ciclo formativo, los objetivos de los módulos profesionales expresados en términos de resultados de aprendizaje y sus criterios de evaluación son los incluidos en el título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear, referido en el punto 1 de este artículo.

4. Los contenidos de los módulos profesionales que conforman el presente currículo, adaptados a la realidad socioeconómica así como a las perspectivas de desarrollo económico y social del entorno, son los establecidos en el anexo I de esta orden.

Artículo 4. *Adaptación al entorno socio-productivo.*

1. El currículo del ciclo formativo regulado en esta orden se establece teniendo en cuenta la realidad socioeconómica y las características geográficas, socio-productivas y laborales propias del entorno de implantación del título.

2. Los centros de formación profesional dispondrán de la necesaria autonomía pedagógica, organizativa y de gestión económica para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional.

3. Los centros autorizados para impartir este ciclo formativo concretarán y desarrollarán las medidas organizativas y curriculares que resulten más adecuadas a las características de su alumnado y de su entorno productivo, de manera flexible y en uso de su autonomía pedagógica, en el marco general del proyecto educativo, en los términos establecidos por la Ley Orgánica 2/2006, de Educación.

4. El currículo del ciclo formativo regulado en esta orden se desarrollará en las programaciones didácticas o desarrollo curricular, potenciando o creando la cultura de prevención de riesgos laborales en los espacios donde se impartan los diferentes módulos profesionales, así como promoviendo una cultura de respeto ambiental, la excelencia en el trabajo, el cumplimiento de normas de calidad, la creatividad, la innovación, la igualdad de géneros y el respeto a la igualdad de oportunidades, el «diseño para todas las personas» y la accesibilidad universal, especialmente en relación con las personas con discapacidad.

Artículo 5. *Adaptación al entorno educativo.*

1. Los centros de formación profesional gestionados por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte desarrollarán el currículo establecido en esta orden, teniendo en cuenta las características del alumnado y del entorno, atendiendo especialmente a las personas con discapacidad, en condiciones de accesibilidad y con los recursos de apoyo necesarios para garantizar que este alumnado pueda cursar estas enseñanzas en las mismas condiciones que el resto.

2. Asimismo, las enseñanzas de este ciclo se impartirán con una metodología flexible y abierta, basada en el autoaprendizaje y adaptada a las condiciones, capacidades y necesidades personales del alumnado, de forma que permitan la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades.

Artículo 6. *Duración y secuenciación de los módulos profesionales.*

1. La duración total de las enseñanzas correspondientes a este ciclo formativo, incluido el módulo profesional de Formación en centros de trabajo, es de 2.000 horas.

2. Los módulos profesionales de este ciclo formativo, cuando se oferten en régimen presencial, se organizarán en dos cursos académicos y se ajustarán a la secuenciación y distribución horaria semanal determinadas en el anexo II de esta orden.

3. El primer curso académico se desarrollará íntegramente en el centro educativo. Para poder cursar el segundo curso, será necesario haber superado los módulos profesionales que supongan en su conjunto, al menos, el ochenta por ciento de las horas del primer curso.

4. Se garantizará el derecho de matriculación de quienes hayan superado algún módulo profesional en otra Comunidad Autónoma en los términos establecidos en el artículo 48.3 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

5. Con carácter general, durante el tercer trimestre del segundo curso, y una vez alcanzada la evaluación positiva en todos los módulos profesionales realizados en el centro educativo, se desarrollará el módulo profesional de Formación en centros de trabajo.

6. Excepcionalmente, y con el fin de facilitar la adaptación del número de personas matriculadas a la disponibilidad de puestos formativos en las empresas, aproximadamente la mitad del alumnado de segundo curso podrá desarrollar dicho módulo profesional de Formación en centros de trabajo durante el segundo trimestre del segundo curso, siempre y cuando hayan superado positivamente todos los módulos profesionales del primer curso académico.

7. Sin perjuicio de lo anterior y como consecuencia de la temporalidad de ciertas actividades económicas que puede impedir que el desarrollo del módulo profesional de Formación en centros de trabajo pueda ajustarse a los supuestos anteriores, este se podrá organizar en otros periodos coincidentes con el desarrollo de la actividad económica propia del perfil profesional del título.

8. En cualquier caso, la evaluación del módulo profesional de Formación en centros de trabajo quedará condicionada a la evaluación positiva del resto de los módulos profesionales del ciclo formativo.

Artículo 7. *Módulo profesional de proyecto.*

1. El módulo profesional de proyecto tiene un carácter interdisciplinar e incorpora las variables tecnológicas y organizativas relacionadas con los aspectos esenciales de la competencia profesional del título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear.

2. Con carácter general este módulo será impartido por el profesorado que ejerce la tutoría de formación en centros de trabajo.

3. El módulo profesional de proyecto se desarrollará durante el último periodo del ciclo formativo, compaginando la tutoría individual y la colectiva, de forma que, al menos, el 50 % de la duración total se lleve a cabo de forma presencial y se complete con la tutoría a distancia en la que se emplearán las tecnologías de la información y la comunicación.

4. En todo caso y antes del inicio del módulo profesional de Formación en centros de trabajo, el profesorado responsable deberá anticipar las actividades de enseñanza y aprendizaje que faciliten el desarrollo del módulo profesional de proyecto.

5. La evaluación de este módulo profesional quedará condicionada a la evaluación positiva del resto de los módulos profesionales del ciclo formativo, incluido el de Formación en centros de trabajo.

Artículo 8. *Enseñanza bilingüe.*

1. El currículo de este ciclo formativo incorpora la lengua inglesa de forma integrada al menos en dos módulos profesionales de entre los que componen la totalidad del ciclo formativo. Estos módulos se impartirán por el profesorado con atribución docente en los mismos y que, además, posea la habilitación lingüística correspondiente al nivel B2 del Marco Común Europeo de referencia para las lenguas.

2. Al objeto de garantizar que la enseñanza bilingüe se imparta en los dos cursos académicos del ciclo formativo de forma continuada, se elegirán módulos profesionales de ambos cursos.

3. Los módulos susceptibles de ser impartidos en lengua inglesa son los señalados el anexo III.

4. Como consecuencia de la mayor complejidad que supone la transmisión y recepción de enseñanzas en una lengua diferente a la materna, los módulos profesionales impartidos en lengua inglesa incrementarán su carga horaria lectiva, en tres horas semanales para el conjunto de los módulos que se impartan en el primer año y dos horas para los que se desarrollen durante el segundo curso. Además, el profesorado que imparta dichos módulos profesionales tendrá asignadas, en su horario individual, al menos tres horas semanales para su preparación. Estas horas tendrán el mismo carácter que las horas lectivas.

5. Con carácter excepcional y de forma transitoria hasta el año 2020, cuando el profesorado con atribución docente no cuente con el nivel de inglés exigido en estos módulos profesionales, compartirá un total de tres horas semanales para el conjunto de los módulos que se impartan en el primer año y dos horas para los que se desarrollen durante el segundo curso con un profesor o una profesora de la especialidad de inglés. En este supuesto, la programación de dichos módulos incluirán, al menos, una unidad de trabajo o didáctica que se desarrollará exclusivamente en lengua inglesa y el resto de unidades didácticas incorporarán actividades de enseñanza aprendizaje impartidas exclusivamente en inglés en ese tiempo asignado.

6. Con carácter excepcional, y para quienes lo soliciten, en el caso de alumnos o de alumnas con discapacidad que puedan presentar dificultades en su expresión oral (parálisis cerebral, sordera...) se establecerán medidas de flexibilización y/o alternativas en el requisito de impartición de módulos en lengua inglesa, de forma que puedan cursar todas las enseñanzas de los módulos profesionales en su lengua materna.

CAPÍTULO III

Profesorado, espacios y equipamientosArtículo 9. *Titulaciones y acreditación de requisitos del profesorado.*

1. Las especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas establecidas para el título referido en el artículo 1 de esta orden, así como las titulaciones equivalentes a efectos de docencia, son las recogidas respectivamente en los anexos III A y III B del Real Decreto 770/2014, de 12 de septiembre.

2. Con objeto de garantizar el cumplimiento del artículo 12.6 del Real Decreto 770/2014, de 12 de septiembre, para la impartición de los módulos profesionales que lo conforman, en centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de las educativas, se deberá acreditar que se cumple con todos los requisitos establecidos en el citado artículo, aportando la siguiente documentación:

a) Fotocopia compulsada del título académico oficial exigido, de conformidad a las titulaciones incluidas en el anexo III C del Real Decreto 770/2014, de 12 de septiembre. Cuando la titulación presentada esté vinculada con el módulo profesional que se desea impartir, se considerará que engloba en sí misma los objetivos de dicho módulo. En caso contrario, además de la titulación, se aportarán los documentos indicados en el apartado b) o c).

b) En el caso de que se desee justificar que las enseñanzas conducentes a la titulación aportada engloban los objetivos de los módulos profesionales que se pretende impartir:

Certificación académica personal de los estudios realizados, original o fotocopia compulsada, expedida por un centro oficial, en la que consten las enseñanzas cursadas detallando las asignaturas.

Programas de los estudios aportados y cursados por la persona interesada, original o fotocopia compulsada de los mismos, sellados por la propia Universidad o centro docente oficial o autorizado correspondiente.

c) En el caso de que sea necesario justificar mediante la experiencia laboral que, al menos durante tres años, ha desarrollado su actividad en el sector vinculado a la familia profesional, su duración se acreditará mediante el documento oficial justificativo correspondiente, al que se le añadirá:

Certificación de la empresa u organismo empleador en la que conste específicamente la actividad desarrollada por la persona interesada. Esta actividad ha de estar relacionada implícitamente con los resultados de aprendizaje del módulo profesional que se pretende impartir.

En el caso de quienes trabajan por cuenta propia, declaración de la persona interesada de las actividades más representativas relacionadas con los resultados de aprendizaje.

Artículo 10. *Espacios y equipamientos.*

Los espacios y equipamientos que deben reunir los centros de formación profesional, para permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza, son los establecidos en el anexo IV de esta orden y deberán cumplir lo establecido en el artículo 11 del Real Decreto 770/2014, de 12 de septiembre, así como la normativa sobre igualdad de oportunidades, «diseño para todas las personas» y accesibilidad universal, prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en el puesto de trabajo.

CAPÍTULO IV

Otras ofertas y modalidad de estas enseñanzas

Artículo 11. *Oferta a distancia.*

1. Los módulos profesionales ofertados a distancia, cuando por sus características lo requieran, asegurarán al alumnado la consecución de todos los objetivos expresados en resultados de aprendizaje, mediante actividades presenciales.

2. Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación adoptarán las medidas necesarias y dictarán las instrucciones precisas a los centros que estén autorizados para impartir este ciclo formativo en régimen presencial, para la puesta en marcha y funcionamiento de la oferta del mismo a distancia.

3. Los centros autorizados para impartir enseñanzas de formación profesional a distancia contarán con materiales curriculares adecuados que se adaptarán a lo dispuesto en la disposición adicional cuarta de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo.

Artículo 12. *Oferta combinada.*

Con el objeto de responder a las necesidades e intereses personales y dar la posibilidad de compatibilizar la formación con la actividad laboral, con otras actividades o situaciones, la oferta de estas enseñanzas para las personas adultas y jóvenes en circunstancias especiales podrá ser combinada entre regímenes de enseñanza presencial y a distancia simultáneamente, siempre y cuando no se cursen los mismos módulos en las dos modalidades al mismo tiempo.

Artículo 13. *Oferta para personas adultas.*

1. Los módulos profesionales de este ciclo formativo asociados a unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales podrán ser objeto de una oferta modular destinada a las personas adultas.

2. Esta formación se desarrollará con una metodología abierta y flexible, adaptada a las condiciones, capacidades y necesidades personales que les permita la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades, cumpliendo lo previsto en el capítulo I del título IV del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio. Además, dicha formación será capitalizable para conseguir un título de formación profesional, para cuya obtención será necesario acreditar los requisitos de acceso establecidos.

3. Con el fin de conciliar el aprendizaje con otras actividades y responsabilidades, las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación podrán establecer medidas específicas para cumplir lo dispuesto en el artículo 41 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio y posibilitar una oferta presencial y a distancia de forma simultánea.

4. Con el fin de promover la formación a lo largo de la vida, la Dirección General de Formación Profesional del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte podrá autorizar a las Direcciones Provinciales y a las Consejerías de Educación la impartición, en los centros de su competencia, de módulos profesionales organizados en unidades formativas de menor duración. En este caso, cada resultado de aprendizaje, con sus criterios de evaluación y su correspondiente bloque de contenidos, será la unidad mínima e indivisible de partición.

Disposición adicional primera. *Autorización para impartir estas enseñanzas.*

Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación tramitarán ante la Dirección General de Formación Profesional la autorización para poder impartir las enseñanzas de este ciclo formativo, de forma completa o parcial, en régimen presencial y a distancia, de los centros que lo soliciten y cumplan los requisitos exigidos conforme a la legislación vigente.

Disposición adicional segunda. *Habilitación lingüística del profesorado de enseñanza bilingüe.*

El profesorado que vaya a impartir docencia en lengua inglesa deberá estar en posesión, antes de la fecha de inicio de cada curso académico, de la habilitación lingüística correspondiente, a cuyo efecto el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte llevará a cabo un procedimiento de habilitación antes del comienzo de cada curso.

Disposición adicional tercera. *Formación del profesorado de enseñanza bilingüe.*

Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación programarán cursos y actividades de formación en lengua inglesa destinados a todo el profesorado de formación profesional que vaya a impartir docencia en módulos profesionales susceptibles de ser impartidos en lengua inglesa, quienes tendrán la obligación de asistir a los mismos hasta que consigan la habilitación requerida. Estas medidas serán aplicables, al menos, hasta el año 2020.

La formación que se oferte será de tres tipos:

- a) Formación intensiva, mediante un curso realizado, preferentemente en la modalidad presencial, durante el mes de septiembre.
- b) Formación de larga duración a lo largo del año escolar, mediante un curso que combine la forma presencial y en línea, que se realizará fuera del horario de obligada permanencia en el centro formativo. Durante el periodo de realización del módulo profesional de Formación en centros de trabajo, este curso se intensificará y se realizará, en lo posible, dentro del horario de obligada permanencia en el centro.
- c) Formación en país anglófono, mediante cursos, que a ser posible incluirán visitas culturales y a instituciones y asistencia a conferencias, y que se realizará al final del curso una vez finalizadas las actividades escolares en los centros formativos.

Disposición transitoria única. *Sustitución de títulos relacionados con estas enseñanzas.*

1. El alumnado que, al finalizar el curso escolar 2014-2015, cumpla las condiciones requeridas para cursar el segundo curso del título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico, establecido por el Real Decreto 545/1995, de 7 de abril, al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, y que no haya superado alguno de los módulos profesionales del primer curso del mencionado título, contará con dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales. Transcurrido dicho periodo, en el curso escolar 2017-2018, se le aplicarán las convalidaciones, para los módulos superados, establecidas en el artículo 15.1 del Real Decreto 770/2014, de 12 de septiembre, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo.

2. Al alumnado que, al finalizar el curso escolar 2014-2015, no cumpla las condiciones requeridas para cursar el segundo curso del título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico, establecido por el Real Decreto 545/1995, de 7 de abril, al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, se le aplicarán las convalidaciones establecidas en el artículo 15.1 del Real Decreto 770/2014, de 12 de septiembre, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo.

3. El alumnado que, al finalizar el curso escolar 2015-2016, no cumpla las condiciones requeridas para obtener el título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico, establecido por el Real Decreto 545/1995, de 7 de abril, al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, contará con dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales, a excepción del módulo de Formación en centro de trabajo para el que se dispondrá de un curso escolar suplementario. Al alumnado que transcurrido dicho periodo no hubiera obtenido el título se le aplicarán las convalidaciones, para los módulos superados, establecidas en el artículo 15.1 del Real Decreto 770/2014, de 12 de septiembre, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo.

Disposición final primera. *Aplicación de la orden.*

Se autoriza a la Dirección General de Formación Profesional, en el ámbito de sus competencias, para adoptar las medidas y dictar las instrucciones necesarias para la aplicación de lo dispuesto en esta orden.

Disposición final segunda. *Implantación de estas enseñanzas.*

1. En el curso 2015-2016 se implantará el primer curso del ciclo formativo al que hace referencia el Artículo 1 de la presente orden y dejarán de impartirse las enseñanzas de primer curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondientes al Real Decreto 545/1995, de 7 de abril, por el que se establece el título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico.

2. En el curso 2016-2017 se implantará el segundo curso del ciclo formativo al que hace referencia el Artículo 1 de la presente orden y dejarán de impartirse las enseñanzas de segundo curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondientes al Real Decreto 545/1995, de 7 de abril, por el que se establece el título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico.

Disposición final tercera. *Entrada en vigor.*

Esta orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Madrid, 21 de julio de 2015.–El Ministro de Educación, Cultura y Deporte, Íñigo Méndez de Vigo y Montojo.

ANEXO I

Módulos Profesionales

1. Módulo profesional: Atención al paciente.

Código: 1345.

Contenidos:

a) Identificación del ámbito de trabajo:

Estructura del sistema sanitario público y privado en España.

Salud pública y comunitaria.

Indicadores de salud.

Unidades de radiodiagnóstico, medicina nuclear y radioterapia en el sistema sanitario.

Gestión del almacén sanitario:

Inventarios.

Conservación de materiales.

Productos sanitarios.

Funciones del profesional en la unidad.

Economía sanitaria.

Calidad en la prestación de los servicios de radiodiagnóstico, medicina nuclear y radioterapia.

Legislación vigente aplicada al ámbito de actividad.

b) Aplicación de protocolos de acogida del paciente:

Protocolos de citación, registro e identificación de pacientes:

Criterios de prioridad de atención.

Documentos clínicos:

Tipos de documentos, utilidades, aplicaciones y criterios de cumplimentación.

Documentos no clínicos:

Libros y documentos administrativos.

Documentación informativa sobre exploraciones y tratamientos:

Protocolos de preparación.

Normas deontológicas.

Ley de Protección de Datos de Carácter Personal.

Responsabilidad social y principios éticos.

c) Aplicación de técnicas de comunicación y apoyo psicológico:

Elementos de la comunicación:

Tipos de comunicación. Comunicación verbal y escrita.

Dificultades de la comunicación. Barreras, interferencias y distorsiones.

Habilidades personales y sociales que mejoran la comunicación interpersonal.

Técnicas de comunicación.

Características de la información.

Fases de asistencia a la persona usuaria.

Mediación cultural en el entorno sanitario.

Desarrollo de la personalidad:

Etapas evolutivas en psicología.

Cambios psicológicos y adaptación a la enfermedad:

Psicología del enfermo crónico.

Psicología del enfermo oncológico.

Psicología del enfermo geriátrico.

Psicología del enfermo terminal.

Psicología del niño y adolescente con enfermedad.

Mecanismos de defensa ante la enfermedad:

Estrés y ansiedad.

Relación de ayuda:

Mecanismos y técnicas de apoyo psicológico.

Género. Salud y enfermedad.

d) Observación, según protocolos de la unidad, de parámetros físico-clínicos:

Plan de emergencia.

Actuaciones específicas.

Valoración del nivel de consciencia.

Toma de constantes vitales:

Pulso, temperatura, tensión arterial y respiración.

Valores normales y alteraciones.

- Protocolos de exploración:
- Higiene y confort.
 - Dolor.
- Asistencia a pacientes con necesidades especiales:
- Pediátricos, geriátricos, inconscientes e inestables.
- e) Procedimientos de preparación del paciente:
- El ser humano y sus necesidades:
- Necesidades biofísicas, psíquicas y sociales.
 - El proceso salud-enfermedad.
- Factores determinantes de la salud:
- Dependencia y discapacidad.
- Higiene y confort en la unidad de diagnóstico o tratamiento:
- Confort del paciente encamado.
- Técnicas de movilización y traslado:
- Criterios de seguridad y mecánica corporal.
 - Ergonomía.
- f) Resolución de contingencias, según protocolos de la unidad, de los equipos y dispositivos:
- Actuaciones del técnico.
- Características técnicas de equipamientos sanitarios:
- Funcionalidad de equipos.
 - Equipos electromédicos. Reconocimiento y uso.
- Material desechable y material reutilizable:
- Criterios de manipulación y control.
 - Criterios de verificación y acondicionamiento.
- Equipos de oxigenoterapia:
- Criterios de manipulación y control.
 - Criterios de verificación y acondicionamiento.
- Aspiradores:
- Criterios de manipulación y control.
 - Criterios de verificación y acondicionamiento.
- Equipos de monitorización y perfusión:
- Criterios de manipulación y control.
 - Criterios de verificación y acondicionamiento.
- Sondas, drenajes y ostomías:
- Criterios de manipulación y control.
 - Criterios de verificación y acondicionamiento.

g) Protocolo de aplicación para la administración de contrastes y radiofármacos:

Bases de farmacología.

Principios de farmacocinética:

Absorción, distribución, metabolismo y eliminación.

Grupos de fármacos.

Productos de contraste:

Tipos.

Indicaciones.

Contraindicaciones y efectos secundarios.

Técnicas de administración y material:

Sondajes.

Enemas.

Cateterismos.

Otros.

Actuaciones en caso de reacciones anafilácticas.

Parada cardiorrespiratoria.

Resucitación cardiopulmonar.

Técnicas de soporte vital básico.

h) Protocolo de aplicación para la prevención y protección de enfermedades infecciosas:

Infección y cadena epidemiológica.

Enfermedades transmisibles.

Infecciones nosocomiales:

Concepto.

Vías de transmisión.

Situaciones de riesgo.

Medidas preventivas.

Aislamiento personal y del paciente.

Lavado de manos.

Limpieza y desinfección del material.

Eliminación de residuos.

2. Módulo profesional: Fundamentos físicos y equipos.

Código: 1346.

Contenidos:

a) Caracterización de las radiaciones y las ondas:

Radiación ionizante y no ionizante.

Radiación electromagnética y de partículas.

Ondas materiales y ultrasonidos.

Magnetismo y aplicaciones en la obtención de imágenes diagnósticas:

Campos y fuerzas magnéticas.

Clasificación de los materiales magnéticos.

Dipolos magnéticos atómicos.

Aplicaciones de las radiaciones ionizantes en radioterapia e imagen para el diagnóstico:

- Radiaciones ionizantes de origen nuclear y no nuclear.
- Origen de la radiación X.
- Radionúclidos y desintegración nuclear.

Aplicación de las radiaciones no ionizantes y las ondas materiales en radioterapia e imagen para el diagnóstico:

- Origen de radiofrecuencias y su uso en la obtención de imágenes diagnósticas.
- Origen de los ultrasonidos y uso en imagen para el diagnóstico.

Unidades y magnitudes de uso en radioterapia e imagen para el diagnóstico.

b) Caracterización de los equipos de radiología convencional:

Radiación X:

- Radiación característica y radiación de frenado.
- Cantidad y energía de la emisión de radiación X.
- Curvas de emisión de radiación X.

Interacciones de los rayos X con la materia:

- Efectos compton y fotoeléctrico.
- Dispersión clásica, formación de pares y fotodesintegración.
- Atenuación de los rayos X por la materia.
- Densidades radiográficas.

Componentes y funcionamiento del tubo de rayos X:

- Tubo de rayos y elementos accesorios.
- Tipos de ánodos y cátodos.
- Corazas protectoras.
- Dispositivos de sujeción y movimientos del tubo.
- Angulación y centrado del haz.

Características técnicas del haz de radiación:

- Factores técnicos: kVp y mAs.
- Contraste de radiación.
- Cantidad de radiación.

Radiación dispersa. Rejillas antidifusoras.

Dispositivos restrictores del haz de radiación:

- Colimadores y tipos.
- Otros dispositivos restrictores.

Mesas y dispositivos murales. Diseños, componentes y aplicaciones:

- Tipos de mesas radiográficas. Movimientos de la mesa.
- Dispositivos de inmovilización y sujeción.
- Telemandos.
- Dispositivos murales. Movimientos y dispositivos de posicionamiento y sujeción.

Receptores de imagen.

Consola de mandos:

- Componentes básicos.
- Parámetros técnicos y ayudas: programación de estudios.
- Características del paciente.

Exposimetría automática.
Uso eficiente de los recursos.

c) Procesado y tratamiento de la imagen en radiología convencional:

Estructura y tipos de películas:

Revelado de la imagen latente.
Procesadoras automáticas.

Pantallas de refuerzo:

Pantallas estándar y de tierras raras.

Chasis radiográficos.

Identificación y marcado de la imagen.

Registro de la imagen en radiografía digital:

Radiografía digital indirecta.
Radiografía digital directa.

Registro de la imagen en radioscopia:

El intensificador de imagen.
Digitalización de la imagen radioscópica.

Factores que condicionan la calidad de la imagen radiográfica:

Densidades radiográficas de la imagen, contraste, ruido nitidez y resolución.
Influencia de los parámetros técnicos en las características de la imagen.
Geometría de la imagen.
Artefactos en radiología.

d) Caracterización de equipos de tomografía computarizada (TC):

Evolución de las técnicas tomográficas.

Generaciones de equipos tomográficos.

Tomografía computarizada convencional y espiral.

Tomografía computarizada multicorte.

Tomografía computarizada de haz electrónico.

Componentes de un equipo de tomografía computarizada:

Tubo y detectores. Gantry.
Colimación y filtración.
Consola de control.

Usos diagnósticos y terapéuticos de la tomografía computarizada.

Seguridad en las exploraciones de tomografía computarizada.

Representación de la imagen en tomografía computarizada:

Densidad y escala de grises. Unidades Hounsfield.
Anchura y nivel de ventana.
Reconstrucción multiplanar 2D.
Reconstrucción 3D.

Calidad de la imagen: resolución espacial, temporal, de contraste, ruido, linealidad y uniformidad espacial.

Artefactos en tomografía computarizada.

Uso eficiente de los recursos.

e) Caracterización de equipos de resonancia magnética (RM):

Comportamiento del spin nuclear en un campo magnético:

Vector de magnetización.
Componentes longitudinal y transversal.
Precesión. Ecuación de Larmor.

Generación de la señal de resonancia:

Excitación: pulsos de RF.
Densidad protónica.
Relajación longitudinal: T1.
Relajación transversal: T2.
Relajación T2.

La sala de exploración de resonancia magnética.

Equipos de resonancia abiertos y cerrados.

Imanes. Tipos y clasificación.

Emisores-receptores de resonancia magnética:

Bobinas de recepción, emisión y mixtas.
Bobinas de gradiente: selección del plano y grosor de corte tomográfico.
Bobinas corporales y de superficie.

Consola de mandos y planificación de la exploración.

Usos diagnósticos y terapéuticos de la resonancia magnética.

Seguridad en las exploraciones de resonancia magnética.

Captura de la señal. Transformada de Fourier. Espacio k. Matriz de datos.

Tiempos de repetición, de eco, de adquisición y de inversión:

Saturación-recuperación.
Inversión-recuperación.
Secuencias de pulsos Spin-Eco.
Secuencias de pulsos Gradiente-Eco.
Otras secuencias.

Reconstrucción en 2D y 3D.

Artefactos en resonancia magnética.

Técnicas emergentes: resonancia magnética funcional, resonancia magnética intervencionista, resonancia magnética en simulación radioterápica. Espectroscopia por resonancia magnética.

Uso eficiente de los recursos.

f) Caracterización de los equipos de ultrasonidos:

Ondas mecánicas. Características. Rangos sonoros.

Producción y recepción de ultrasonidos: efecto piezoeléctrico.

Interacciones de los ultrasonidos con el medio. Propagación de ultrasonidos en medios homogéneos y no homogéneos:

Velocidad de propagación-impedancia acústica.
Intensidad, frecuencia, longitud de onda y divergencia.
Reflexión y reflectancia.
Refracción y difracción.
Absorción y atenuación.

Transductores. Componentes y tipos:

- Lineales.
- Sectoriales.
- Convexos.
- Intracavitarios.

Consola o mesa de control.

Dispositivos de salida: monitores e impresoras.

Usos diagnósticos y terapéuticos de las imágenes de US.

Modos de operación de la ecografía:

- Imagen estática: modo amplitud y modo brillo.
- Imagen dinámica: modo movimiento.
- Localización: efecto doppler y tipos.

Imagen digitalizada estática y en movimiento. Ultrasonidos 2D, 3D y 4D.

Artefactos en ultrasonografía.

Uso eficiente de los recursos.

g) Gestión de la imagen diagnóstica:

Redes de comunicación y bases de datos:

- LAN y WAN en los usos médicos.
- Estándares de comunicación y de bases de datos sanitarias.

Telemedicina:

- Telediagnos. Teleconsulta.
- Aplicaciones emergentes en telemedicina.

Estandarización de la gestión y planificación de los servicios:

- Estructura del standard HL7 para el intercambio electrónico de información clínica.

Estandarización de la imagen médica. DICOM y principales características del estándar:

- Formatos y servicios.

HIS, gestión y planificación de la actividad hospitalaria:

- Registro, almacenamiento y transmisión de información.

RIS, gestión del sistema de la imagen médica:

- Listas de trabajo, datos del paciente, historial radiológico y registro de peticiones.

PACS y modalidades de adquisición:

- Sistemas de captura y gestión de imagen.
- Sistemas de almacenamiento.
- Estaciones de visualización.
- Integración HIS-RIS-PACS.
- Software de gestión HIS y RIS.
- Software de manejo de la imagen médica.
- Requerimientos de la protección de datos.

3. Módulo profesional: Anatomía por la imagen.
Código: 1347.
Contenidos:
- a) Localización de estructuras anatómicas:
- Posición anatómica, ejes y planos de referencia.
Términos de posición, dirección y movimiento.
Regiones corporales.
Cavidades corporales:
- Cavidad craneal.
 - Cavidad torácica: paredes y vísceras torácicas.
 - Cavidad abdominal: paredes, cavidad peritoneal y vísceras abdominales.
 - Cavidad pélvica: paredes y vísceras pelvianas. Periné.
- Contenido de las cavidades corporales y relaciones anatómicas.
Referencias anatómicas superficiales y marcas externas.
Proyección en superficie de los órganos internos.
- b) Análisis de imágenes diagnósticas y reconocimiento de la técnica empleada:
- Técnicas de imagen para el diagnóstico y características generales de la imagen generada.
Aportaciones y limitaciones de las técnicas:
- Imágenes analógicas y digitales.
 - Imágenes de tomografía computarizada.
 - Imágenes de resonancia magnética.
 - Imágenes ecográficas.
- Posiciones del paciente en el estudio por técnicas de imagen: proyecciones.
Normas de lectura de imágenes diagnósticas:
- Normas de lectura de imágenes convencionales.
 - Normas de lectura de imágenes tomográficas.
- Reconocimiento de órganos a partir de imágenes médicas:
- Cavidad craneal.
 - Órganos torácicos.
 - Órganos abdominales y pélvicos.
- Diferencias gráficas entre imágenes de los órganos según la técnica empleada.
Diferencias gráficas entre imágenes normales y patológicas.
Métodos de ajuste de la imagen para optimización de la visualización: contraste y resolución, saturación y brillo.
- c) Reconocimiento de las estructuras anatómicas del aparato locomotor:
- Estructura y funciones de los huesos.
Osificación:
- Intramembranosa.
 - Endocondral.
 - Centros de osificación.
- Clasificación de los huesos.
Vascularización e inervación de los huesos.
Marcas óseas: relieves y depresiones.

Huesos del cráneo y de la cara:

Cráneo del recién nacido.
Articulación témporo-mandibular.
Músculos del aparato estomatognático.

Columna vertebral:

Curvaturas vertebrales normales y patológicas.
Estructura de la vértebra tipo.
Peculiaridades de los distintos segmentos vertebrales.

Huesos de la extremidad superior y cintura escapular.

Huesos de la extremidad inferior y cintura pélvica.

Las articulaciones. Clasificación:

Inmóviles.
Semimóviles.
Móviles.

Elementos articulares:

Superficies articulares.
Cartílago articular.
Cápsula articular.
Otros elementos: ligamentos, discos y rodetes.

Vascularización e inervación de las articulaciones.

Identificación de elementos articulares en imágenes médicas.

Músculos. Estructura y función.

Clasificación y ubicación de los músculos.

Enfermedades del aparato locomotor. Clasificación.

Diferencias gráficas entre imágenes normales y patológicas del aparato locomotor.

d) Identificación de la anatomía, la fisiología y la patología del sistema nervioso y de los órganos de los sentidos:

El tejido nervioso.

Neuronas y neuroglía. Sustancia gris y sustancia blanca. La sinapsis.

Anatomía topográfica del sistema nervioso:

Sistema nervioso central y periférico.
Encéfalo: división y organización funcional.
Médula espinal.

Meninges. Ventriculos. Cisternas subaracnoideas:

Producción y flujo del líquido cefalorraquídeo (LCR).

Anatomía radiológica y tomográfica de la cabeza:

Lectura comentada de exploraciones por tomografía computarizada y resonancia magnética del sistema nervioso central.

Procesos patológicos del sistema nervioso central. Clasificación:

Procesos tumorales del sistema nervioso central.
Alteraciones en la circulación del líquido cefalorraquídeo.

Hemorragias del sistema nervioso central: clasificación e identificación en imágenes tomográficas.

- Imágenes normales y patológicas del sistema nervioso central.
Órgano de la visión.
Anatomía y fisiología.
Identificación del contenido orbitario en imágenes médicas.
Órgano de la audición y el equilibrio.
Anatomía y fisiología.
Análisis de las estructuras del oído medio e interno en imágenes tomográficas.
Estudio de vías lagrimales, senos paranasales y fosas nasales en imágenes médicas.
- e) Reconocimiento de la anatomía, la fisiología y la patología de los aparatos cardiocirculatorio y respiratorio:
- Estructura y contenido de la caja torácica.
Anatomía y fisiología del aparato cardiocirculatorio.
Cavidades y válvulas cardíacas.
Estudio del corazón en imagen para el diagnóstico:
- Sistema de conducción cardíaco.
Alteraciones en la conducción del impulso cardíaco.
- Mediastino: límites, contenido y relaciones.
Distribución anatómica de los principales vasos sanguíneos y linfáticos.
Vasos sanguíneos e imágenes angiográficas:
- Circulación sanguínea.
Peculiaridades de la circulación pulmonar, hepática y cerebral.
- Circulación linfática: vasos y ganglios linfáticos. Órganos linfáticos.
Estudio de las principales patologías cardíacas y vasculares.
Estudio de la sangre.
Clasificación de los trastornos sanguíneos.
Anatomía y fisiología del aparato respiratorio.
Clasificación de las enfermedades respiratorias.
Anatomía radiológica del aparato respiratorio.
Análisis comparativo entre imágenes normales y patológicas.
- f) Identificación de la anatomía, la fisiología y la patología del aparato digestivo y del sistema urinario:
- Cavidad abdominal y pelviana: estructura y contenido. Peritoneo.
Cavidad oral y glándulas salivales:
- Dentición temporal, mixta y permanente. Morfología dental.
Anatomía radiológica de la cavidad oral.
- Tubo digestivo.
Patología del tubo digestivo.
Hígado y vías biliares. Fisiología y patología hepática.
Páncreas. Fisiología pancreática. Patología pancreática.
Fisiología de la digestión.
Imágenes médicas del abdomen y de la pelvis.
Anatomofisiología renal y de las vías urinarias:
- Proceso de formación de la orina.
- Anatomía radiológica renal y de las vías urinarias.
Patologías de riñones y vías urinarias.
Anatomía radiológica del riñón y de las vías urinarias.
Imágenes de radiología convencional con y sin contraste.

Estructuras del aparato digestivo en imágenes tomográficas.
Estructuras urinarias en imágenes tomográficas.

g) Reconocimiento de la anatomía, la fisiología y la patología del sistema endocrino y del aparato genital:

Sistema endocrino.
Regulación hormonal del organismo.
Patología del sistema endocrino.
Aparatos genitales masculino y femenino.
Enfermedades del aparato genital femenino.
Estudios radiológicos y ecográficos.
Análisis comparativo entre imágenes normales e imágenes con alteraciones patológicas.

Bases anatomofisiológicas de la mama.
Enfermedades mamarias.
Imágenes mamográficas normales y patológicas.
Enfermedades del aparato genital masculino.
Patología prostática.
Anatomía radiológica de la cavidad pélvica.

4. Módulo profesional: Protección radiológica.

Código: 1348.

Contenidos:

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.

Dosimetría de la radiación:

Dosimetría 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:

Gestión de residuos radiactivos:

- Definición de residuo radiactivo.
- Clasificación de los residuos.

Opciones en la gestión de los residuos.
Fases de la gestión de residuos.
Gestión y almacenamiento de los residuos de baja y media actividad en España.

Transporte de material radiactivo:

Reglamento para el transporte seguro de material radiactivo.
Terminología.
Clasificación de los materiales radiactivos.
Tipos de embalajes y bultos.
Categorías de los bultos y etiquetado.
Documentación de transporte.

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

5. Módulo profesional: Técnicas de radiología simple.

Código: 1349.

Contenidos:

a) Preparación de un estudio de radiología simple:

Recepción del paciente para la exploración:

- Interpretación de peticiones de exploración.
- Protocolos de preparación del paciente para las exploraciones.
- Materiales accesorios en las exploraciones de radiología convencional.
- Identificación de receptores de imagen.

Preparación del paciente, la sala y los materiales para la exploración:

- Estado general del paciente.
- Grosor del paciente y de la zona que se va a explorar.
- Movilidad.
- Otras características de interés en la exploración.
- Selección de equipos y materiales para la exploración.
- Información al paciente antes, durante y tras la exploración.

b) Exploraciones radiológicas de la extremidad superior y la cintura escapular:

Posicionamiento del paciente para la exploración y preparación de los equipos radiográficos:

- Posiciones radiográficas básicas.
- Extremidad superior.
- Cintura escapular.
- Posiciones radiográficas complementarias de la extremidad superior y la cintura escapular.

Técnica radiográfica en las exploraciones de la extremidad superior y la cintura escapular:

- Técnica radiográfica (kVp y mAs) en las diferentes proyecciones.
- Factores que afectan a la densidad y contraste radiográfico.
- Factores del paciente.
- Factores del equipo.
- Factores del receptor de imagen.

Calidad de las imágenes obtenidas en las diferentes proyecciones:

- Densidad y contraste de la imagen.
- Estructuras anatómicas de referencia en cada proyección.
- Postprocesado de imágenes de digitales.

c) Técnicas de exploración radiológica de la extremidad inferior y la cintura pélvica:

Posicionamiento del paciente para la exploración y preparación de los equipos radiográficos:

- Posiciones radiográficas básicas.
- Extremidad inferior.
- Cintura pélvica.
- Posiciones radiográficas complementarias de la extremidad inferior y la cintura pélvica.

Técnica radiográfica en las exploraciones de la extremidad inferior y la cintura pélvica:

- Técnica radiográfica (kVp y mAs) en las diferentes proyecciones.
- Factores que afectan a la densidad y contraste radiográfico.
- Factores del paciente.
- Factores del equipo.
- Factores del receptor de imagen.

Calidad de las imágenes obtenidas en las diferentes proyecciones:

- Densidad y contraste de la imagen.
- Estructuras anatómicas de referencia en cada proyección.
- Postprocesado de imágenes de digitales.

d) Técnicas de exploración radiológica de la columna vertebral, el sacro y el coxis:

Posicionamiento del paciente para la exploración y preparación de los equipos radiográficos:

- Posiciones radiográficas básicas.
- Columna vertebral.
- Sacro y coxis.
- Posiciones radiográficas complementarias de la columna vertebral, sacro y coxis.

Técnica radiográfica en las exploraciones de la columna vertebral, el sacro y el coxis:

- Técnica radiográfica (kVp y mAs) en las diferentes proyecciones.
- Factores que afectan a la densidad y al contraste radiográfico.
- Factores del paciente.
- Factores del equipo.
- Factores del receptor de imagen.

Calidad de las imágenes obtenidas en las diferentes proyecciones:

- Densidad y contraste de la imagen.
- Estructuras anatómicas de referencia en cada proyección.
- Postprocesado de imágenes de digitales.

e) Técnicas de exploración radiológica de tórax y abdomen:

Posicionamiento del paciente para la exploración y preparación de los equipos radiográficos:

- Posiciones radiográficas básicas.
- Tórax óseo y visceral.
- Abdomen.

Posiciones radiográficas complementarias del tórax óseo, visceral y abdomen.

Técnica radiográfica en las exploraciones de tórax óseo, visceral y abdomen:

- Técnica radiográfica (kVp y mAs) en las diferentes proyecciones.
- Factores que afectan a la densidad y al contraste radiográfico.
- Factores del paciente.
- Factores del equipo.
- Factores del receptor de imagen.

Calidad de las imágenes obtenidas en las diferentes proyecciones:

- Densidad y contraste de la imagen.
- Estructuras anatómicas de referencia en cada proyección.
- Postprocesado de imágenes de digitales.

f) Técnicas de exploración radiológica de la cabeza y el cuello:

Posicionamiento del paciente para la exploración y preparación de los equipos radiográficos:

- Posiciones radiográficas básicas.
- Cabeza.
- Cuello.
- Posiciones radiográficas complementarias de la cabeza y el cuello.

Técnica radiográfica en las exploraciones de la cabeza y el cuello:

- Técnica radiográfica (kVp y mAs) en las diferentes proyecciones.
- Factores que afectan a la densidad y al contraste radiográfico.
- Factores del paciente.
- Factores del equipo.
- Factores del receptor de imagen.

Calidad de las imágenes obtenidas en las diferentes proyecciones:

- Densidad y contraste de la imagen.
- Estructuras anatómicas de referencia en cada proyección.
- Postprocesado de imágenes de digitales.

6. Módulo profesional: Técnicas de radiología especial.

Código: 1350.

Contenidos básicos:

a) Exploraciones radiológicas del aparato digestivo:

- Equipamiento radiográfico-fluoroscópico para exploraciones digestivas.
- Información al paciente de los procedimientos de exploración.
- Protección durante los estudios digestivos.
- Características biológicas del paciente en los estudios digestivos.
- Contrastes digestivos:

- Contrastes radioopacos.
- Contrastes baritados. Contraindicaciones.
- Contrastes yodados hidrosolubles.
- Contrastes negativos. Doble contraste.

Procedimientos radiográficos del tracto esofágico y gastrointestinal alto:

- Esofagografía.
- Indicaciones y preparación del paciente.
- Proyecciones de esófago.

Radioscopia y radiografía post-fluoroscopia.
Esófago distal, estómago y duodeno.
Indicaciones y preparación del paciente.
Proyecciones tracto esofágico distal y gastroduodenal.
Radioscopia y radiografía post-fluoroscopia.

Procedimientos radiográficos del tracto gastrointestinal bajo:

Tránsito baritado del intestino delgado.
Indicaciones y contraindicaciones.
Procedimientos de estudios del intestino delgado, materiales y preparación del paciente.
Tránsito intestino delgado.
Proyecciones intestino delgado.
Radioscopia y radiografía post-fluoroscopia.
Intestino grueso y recto.
Indicaciones y contraindicaciones.
Enema baritado.
Material y preparación del paciente.
Defecograma.
Proyecciones tracto gastrointestinal bajo.
Radioscopia y radiografía post-fluoroscopia.

Estudios del árbol biliar, vesícula y páncreas:

Indicaciones de los estudios de glándulas anexas.
Preparación del paciente y materiales.
Procedimientos radiográficos.
Proyecciones de glándulas anexas.
Radioscopia y radiografía post-fluoroscopia.

Estudio de las glándulas salivales:

Protocolo de contraste. Indicaciones, contraindicaciones y reacciones adversas.
Proyecciones de glándulas salivales.
Radioscopia y radiografía post-fluoroscopia.

b) Exploraciones radiológicas del sistema genitourinario:

Equipamiento radiográfico-fluoroscópico para exploraciones genitourinarias.
Información al paciente de los procedimientos de exploración.
Protección durante los estudios del sistema genitourinario.
Contrastes en estudios del aparato excretor. Vías de administración.
Aparato excretor y procedimientos radiográficos básicos:

Urografía intravenosa.
Preparación del paciente y protocolo de aplicación de contraste.
Proyecciones en UIV.
Radioscopia y radiografía post-fluoroscopia.
Urografía y cistografía retrógradas.
Preparación del paciente y protocolo de aplicación de contraste.
Proyecciones en urografía y cistografías retrógradas.
Cistouretrografía posmiccional.
Radioscopia y radiografía post-fluoroscopia.

Histerosalpingografía:

Preparación del paciente y protocolo de aplicación de contraste.
Proyecciones en histerosalpingografía.
Radioscopia y radiografía post-fluoroscopia.

c) Obtención de imágenes radiológicas del sistema vascular:

Procedimientos vasculares, intervencionistas y biopsias.

Radiología intervencionista del aparato cardiocirculatorio:

- Equipos radioscópicos-radiográficos.
- Angiografía de sustracción digital.
- Procedimientos radiográficos e intervencionistas en el sistema circulatorio.
- Técnicas y materiales para el acceso vascular.
- Medios de contraste. Inyectores. Catéteres.
- Exploraciones angiográficas.
- Angiografía cerebral. Indicaciones y tipos.
- Angiografía torácica y pulmonar Indicaciones y tipos.
- Angiocardiografía. Indicaciones y tipos.
- Angiografía abdominal. Indicaciones y tipos.
- Angiografía periférica. Indicaciones y tipos.
- Linfografía.

Procedimientos intervencionistas vasculares:

- Embolización.
- Angioplastias y colocación de endoprótesis.
- Injertos-stents.
- Otros procedimientos vasculares.

Procedimientos radiográficos intervencionistas no vasculares:

- Vertebroplastia.
- Endoprótesis en colon.
- Nefrostomía.
- Otros procedimientos intervencionistas no vasculares.

Biopsia guiada por imagen.

d) Realización de mamografías:

Desarrollo histórico de la mamografía.

Indicaciones y contraindicaciones.

Screening de mama.

Mamógrafos:

- Tubos, colimadores, rejillas y exposímetros.
- Dispositivos de compresión.
- Factores técnicos en mamografía.
- Dispositivos estereotáxicos.
- Receptores de imagen. Mamografía digital.

Información a la paciente de los procedimientos de exploración.

Posiciones y proyecciones radiográficas de la mama:

- Proyecciones básicas.
- Proyecciones complementarias.

Procedimientos intervencionistas en mamografía:

- Punción aspiración con aguja fina (PAAF).
- Biopsia con aguja gruesa (BAG).
- Marcaje quirúrgico.

Control de calidad en mamografía.

Galactografía. Materiales y técnica.

e) Exploraciones radiológicas intraorales y ortopantomográficas:

Técnicas radiográficas intraorales:

- Equipos diagnósticos intraorales.
- Revelado de película intraoral.
- Procesamiento digital de imagen dental intraoral.
- Proyecciones periapicales, de aleta de mordida y oclusales.
- Calidad de la imagen en radiología intraoral.

Ortopantomografía:

- Equipamiento ortopantomográfico.
- Estructura del equipo, tubo, posicionadores y control de exposición.
- Receptores de imagen convencional y digital.

Calidad de la imagen en ortopantomografía.

f) Exploraciones radiológicas con equipos portátiles y móviles:

Equipos portátiles:

- Estructura y manejo de equipos portátiles.
- Carga y mantenimiento.
- Posicionamiento, centraje, angulación y uso de accesorios.
- Protección radiológica en radiología portátil.
- Proyecciones.

Equipos de fluoroscopia con brazo en C:

- Estructura y manejo de arcos quirúrgicos en C.
- Posicionamiento, centraje y angulación.
- Estructura de quirófanos. El equipo quirúrgico.
- Esterilidad y protección radiológica en el quirófano.

Calidad y postprocesado de imágenes portátiles y quirúrgicas.

g) Densitometría ósea:

Fundamentos.

Indicaciones.

Técnicas densitométricas:

- Absorciometría fotónica simple (SPA).
- Absorciometría fotónica dual (DPA).
- Absorciometría radiológica simple (SXA).
- Absorciometría de doble energía de rayos X (DXA).
- Tomografía cuantitativa computarizada (QCT).
- Densitometría por ultrasonidos (BUA).

Localización esquelética de las exploraciones densitométricas:

- Extremidad superior.
- Extremidad inferior y cadera.
- Columna vertebral.

Valoración densitométrica cuantitativa:

- BMD (masa ósea) y BMC (contenido mineral óseo).
- T-score.
- Z-score.
- Software de valoración densitométrica.

Artefactos en densitometría.

Control de calidad y protección radiológica en densitometría.

7. Módulo profesional: Técnicas de tomografía computarizada y ecografía.

Código: 1351.

Contenidos básicos:

a) Preparación de la exploración:

Operación de puesta en marcha del equipo de tomografía computarizada.

Componentes del equipo:

Mesa.

Gantry.

Tubo de rayos.

Ordenadores y consola del operador.

Material necesario para la prueba:

Elementos de posicionamiento, confort e inmovilización.

Material básico.

Material de botiquín.

Bomba de inyección de contraste.

Datos personales, exploración solicitada y fecha.

Embarazo y pruebas con rayos X.

Requisitos de preparación para el estudio:

Dieta baja en residuos.

Ayuno.

Laxantes y enemas.

Pautas específicas de preparación:

Tomografía computarizada abdominal-pélvico.

Tomografía computarizada torácica.

Otras exploraciones con tomografía computarizada.

Características de la exploración:

Duración.

Actitud del paciente durante la prueba.

Efectos del movimiento sobre los resultados de la prueba: apnea.

Consentimiento informado. Consentimiento por representación.

Ayuda a pacientes con dificultades.

Estados del paciente:

Ansiedad y claustrofobia.

Alergias.

Pacientes especiales:

Pacientes con oxigenoterapia.

Pacientes sondados/as.

Pacientes inconscientes.

Politraumatizados.

Pacientes inmovilizados.

Pacientes pediátricos.

Pacientes obesos.

Prevención de riesgos laborales:

Movilización y traslado de pacientes.

b) Aplicación de técnicas de administración de los medios de contraste:

Clasificación de los contrastes de la tomografía computarizada:

Contrastes yodados.

Sulfato de bario.

Otros.

Vías de administración de contrastes:

I.V.

Oral.

Rectal.

Otras vías.

Indicaciones y contraindicaciones del uso de contrastes. Alergias.

Almacenamiento de contrastes. Control de temperatura.

Efectos adversos de la administración de contrastes:

Efectos secundarios cardiovasculares.

Reacciones alérgicas menores.

Reacciones graves.

Consentimiento informado en la aplicación de contrastes.

Dosis, fecha de caducidad y dispositivos de aplicación.

Bombas de infusión de contraste:

Volumen.

Velocidad de administración ml/seg.

Duración de la administración.

Retardos.

Equipos y fármacos de emergencia.

Pautas que hay que seguir después de las pruebas con contraste.

c) Protocolo de aplicación para las técnicas de exploración tomográfica:

Interpretación de la petición de la exploración solicitada.

Posición del paciente en la mesa de exploración:

Prono y supino.

Cabeza-pies primero.

Otras posiciones.

Dispositivos de soporte, confort e inmovilización.

Preparación del equipo:

Angulación del gantry: zona anatómica que hay que explorar.

Operaciones de centrado de la región que hay que explorar: posicionadores láser.

Posicionado de la camilla para el inicio de la exploración.

Configuración de parámetros de exploración.

Topograma de reconocimiento, escanograma o scout-view.

Parámetros de exploración:

Delimitación del inicio y del fin de la exploración.

Intervalo y grosor de corte.
Campo de visión (FOV).
Factor pitch.

Protocolos de estudio y aplicaciones clínicas:

Tomografía computarizada de cabeza y cuello.
Tomografía computarizada de raquis.
Tomografía computarizada de tórax.
Tomografía computarizada abdomen.
Tomografía computarizada de pelvis.
Tomografía computarizada osteoarticular.
Angio-tomografía computarizada.
Coronariografía tomografía computarizada.
Neuroangiografía.
Otras aplicaciones de la tomografía computarizada.

Presentación del estudio. Impresión y archivado.
Ficha de exploración.

d) Obtención de la imagen en las exploraciones tomográficas:

Normas de lectura de imágenes de tomografía computarizada.
Números de la tomografía computarizada y correspondencia con los órganos.
Densidad radiológica.

Documentación de ventanas:

Estudios de tórax.
Estudios craneales.
Otros estudios.

Reconstrucción de la imagen:

Reconstrucción en 2D.
Reconstrucción en 3D.

Artefactos en la tomografía computarizada:

Artefactos de origen físico.
Artefactos de origen técnico.
Artefactos de origen cinético.

Parámetros de calidad de la imagen:

Resolución espacial.
Resolución de contraste.
Ruido.
Linealidad.
Uniformidad espacial.

Presentación del estudio:

Archivo de imágenes. PACS.
Impresión de imágenes.

e) Identificación del uso clínico de los ultrasonidos:

Propagación de ultrasonidos en los tejidos:

Saltos de impedancia.
Reflexión total y sombra ecográfica.

Ecogenicidad:

- Imágenes anecoicas.
- Imágenes hipoecoicas.
- Imágenes hiperecoicas.

Diferencias ecográficas entre las estructuras sólidas y líquidas.

Frecuencia de ultrasonidos y profundidad de la exploración: transductores.

Artefactos ecográficos:

- Sombra acústica.
- Refuerzo acústico.
- Reverberaciones.
- Imágenes en espejo.
- Otros.

Ecopotenciadores: efectos sobre la formación de imagen ecográfica.

Ventajas e inconvenientes de las técnicas ecográficas.

Principales usos clínicos de los ultrasonidos. Nuevas perspectivas.

f) Protocolo de aplicación para las técnicas de la exploración ecográfica:

Interpretación de la petición de la exploración solicitada.

Preparación para la prueba:

- Ingestión abundante de líquidos y repleción vesical.
- Preparaciones especiales.

Posicionamiento para la exploración:

- Accesorios de confort e inmovilización.

Transductores:

- Lineales.
- Sectoriales.
- Convexos.
- Intracavitarios.

Gel para la exploración ecográfica.

Protocolos de exploración:

- Ecocardiografía y ecografía vascular.
- Ecografía de abdomen: páncreas, hígado, vesícula y vías biliares.
- Ecografía del tracto gastrointestinal.
- Ecografía de riñones, glándulas suprarrenales, vejiga. Riñón trasplantado.
- Ecografía del bazo.
- Ecografía de órganos genitales.
- Ecografía de cabeza y cuello.
- Ecografía del aparato locomotor.
- Ecografía en obstetricia.
- Ecografía de mama.
- Otros.

Intervencionismo guiado por ecografía.

Unidad de grabado e impresión de imágenes.

Atención al paciente e información final.

8. Módulo profesional: Técnicas de imagen por resonancia magnética.

Código: 1352.

Contenidos básicos:

a) Preparación de la exploración:

Interpretación de la solicitud.

Contraindicaciones absolutas y relativas.

Cuestionarios de seguridad en resonancia magnética.

Características de la prueba:

Control de molestias generadas por ruido.

Efectos del movimiento sobre los resultados de la prueba.

Consentimiento informado.

Material necesario para la prueba:

Bobinas.

Elementos de posicionamiento y confort.

Elementos de inmovilización.

Material básico.

Material de botiquín.

Carro de anestesia.

Bomba de inyección de contraste.

Estado del paciente:

Ansiedad y claustrofobia.

Alergias.

Pacientes especiales:

Pacientes con oxigenoterapia.

Pacientes sondados/as.

Pacientes inconscientes.

Politraumatizados.

Pacientes inmovilizados.

Pacientes pediátricos.

Pacientes obesos.

Prevención de riesgos laborales:

Movilización y traslado de pacientes.

b) Aplicación de técnicas de administración de los medios de contraste:

Clasificación de los medios de contraste:

Positivos (Gd, Mn).

Negativos (USPIO, SPIO).

Distribución de contrastes por el organismo:

Espacio extracelular.

Espacio intracelular.

Espacio intravascular.

Vías de administración e indicaciones de uso.

Propiedades y usos del contraste:

Contrastes paramagnéticos con Gd.

Contrastes paramagnéticos con Mn.

Contrastes superparamagnéticos (compuestos de óxido de Fe).

Efectos adversos de los contrastes usados en resonancia magnética.

Equipos de administración automática de contrastes:

Volumen.

Velocidad y duración de administración. Retardos.

Equipos y fármacos de emergencia.

Pautas que hay que seguir después de las pruebas con contrastes.

c) Realización de la prueba:

Interpretación de la solicitud de exploración:

Información clínica.

Justificación de urgencia y preferencia.

Estudios previos.

Alergias conocidas.

Posicionamiento del paciente en la mesa de exploración:

Prono-supino.

Pies primero-cabeza primero.

Elementos de inmovilización, comodidad y seguridad.

Bobinas de radiofrecuencia:

Antenas de recepción/transmisión.

Antenas de recepción.

Centrado y colocación definitiva en la posición de exploración.

Parámetros del estudio:

TR, TE, TI, secuencias de pulsos, potenciaciones, ángulo de inclinación, espesor y distancia entre cortes, FOV.

Protocolos del estudio de la cabeza:

Resonancia magnética del encéfalo.

Resonancia magnética de silla turca.

Resonancia magnética de oído interno.

Resonancia magnética de órbitas.

Resonancia magnética de senos paranasales.

Protocolos del estudio del raquis.

Protocolos del estudio del cuello.

Protocolos del estudio de tórax/corazón.

Protocolos del estudio de mama.

Protocolos del estudio de abdomen y pelvis:

Resonancia magnética de abdomen superior: hígado, vías biliares, páncreas e intestino delgado.

Resonancia magnética de los riñones: urografía RM. Resonancia magnética de glándulas suprarrenales.

Protocolos del estudio del aparato locomotor:

Resonancia magnética de la articulación témporo-mandibular.

Resonancia magnética del miembro superior: hombro, brazo, codo, antebrazo, muñeca y dedos.

Resonancia magnética del miembro inferior: cadera, muslo, rodilla, tobillo y pie.

Secuencias localizadoras y programación de cortes en tres planos.
Ficha de exploración.

d) Aplicación de ajustes de calidad de la imagen:

Identificación de imágenes en T1, T2 y Dp.

Tipos de secuencias:

- Secuencias spin-eco y derivadas.
- Secuencias eco-gradiente y derivadas.
- Secuencias híbridas.

Elementos que influyen en la calidad de la imagen:

- Dependientes del paciente.
- Componentes del equipo: imán, gradientes y sistema de radiofrecuencias.
- Factores técnicos: grosor de corte, FOV, TE y TR.

Secuencias: parámetros que determinan la calidad de la imagen:

- Tiempo de adquisición (TA).
- Tiempo de repetición (TR).
- Número de pasos de codificación de fase (Np).
- Número de excitaciones o adquisiciones (Nex).
- Relación señal/ruido (S/R).
- Señal.
- Ruido.
- Contraste.
- Imágenes con contraste T1.
- Imágenes con contraste T2.
- Imágenes densidad protónica (Dp).
- Resolución espacial.
- Tamaño del vóxel y tamaño de la matriz.
- Campo de visión (FOV).
- Grosor de corte.

Ajuste de la calidad de la imagen:

Modificaciones del TA, ajuste de la relación S/R, ajuste del contraste y de la resolución espacial.

Clasificación de los artefactos:

- Artefactos relacionados con el movimiento.
- Artefactos relacionados con la técnica de captación de la imagen.
- Artefactos relacionados con el campo magnético.
- Artefactos relacionados con los gradientes.
- Artefactos relacionados con los dispositivos de radiofrecuencia.

Principales contramedidas para corregir y/o evitar los artefactos.

Criterios de calidad mínimos y repetición de exploraciones.

Sistemas de archivo e impresión.

e) Identificación de los riesgos asociados a la adquisición de imágenes de resonancia magnética:

Riesgos asociados al manejo de equipos de resonancia magnética:

Criterios de seguridad en el manejo de equipos de resonancia magnética.

Señalización de seguridad en las salas de resonancia magnética:

Delimitación física de espacios bajo influencia del campo magnético.

Daños derivados de los campos magnéticos estáticos:

Efectos biológicos: corrientes eléctricas inducidas.

Efectos sobre objetos ferromagnéticos.

Efectos sobre personal técnico expuesto.

Extinción brusca del campo magnético (quench).

Riesgos derivados de la activación de los gradientes del campo magnético:

Efectos biológicos.

Ruido.

Riesgos asociados a la emisión de pulsos de radiofrecuencia:

Aumento de la temperatura corporal (SAR).

Cuestionarios de seguridad y aplicación en la práctica diaria.

Contraindicaciones de las exploraciones por resonancia magnética: absolutas y relativas:

Pacientes embarazadas.

Situaciones especiales.

Complicaciones médicas:

Ansiedad e hiperventilación.

Reacción vagal.

Crisis convulsivas.

Síndrome coronario agudo.

Reacciones alérgicas.

Otras.

Normas generales de seguridad en el manejo de equipos de resonancia magnética.

f) Caracterización de las pruebas de resonancia magnética funcional e intervencionista:

Indicaciones médicas de estudios mediante resonancia magnética:

Estudios cardíacos.

Angioresonancia.

Estudios corporales.

Estudios neurológicos.

Características de los equipos de resonancia magnética y limitaciones para el desarrollo de las técnicas:

Alto campo-bajo campo.

Configuración abierta-cerrada.

Gradientes.

Secuencias.

Ventajas de la resonancia magnética frente a técnicas que emplean radiaciones ionizantes:

Seguridad.

Caracterización tisular.

Imágenes multiplanares.

Flujo vascular.

Flujo en resonancia magnética. Angiografía por resonancia magnética:

- Sin contraste.
- Técnicas de sangre negra.
- Técnicas de sangre blanca.
- Secuencias TOF (time of flight) y PC (phase contrast).
- Con contraste.

Estudios angiográficos por resonancia magnética:

- Cráneo.
- Troncos supraaórticos.
- Aorta abdominal.
- Arterias renales.
- Extremidades inferiores.
- Coronariografía por resonancia magnética.

Estudios del corazón por resonancia magnética:

- Estudios morfológicos.
- Estudios funcionales.
- Técnicas de adquisición sincronizada (gating cardiaco y respiratorio).

Neurología avanzada:

- Espectroscopía resonancia magnética.
- Difusión.
- Perfusión.
- Resonancia magnética funcional.

Intervención y terapia por resonancia magnética:

- Marcaje de lesiones y biopsias. Sistemas de estereotaxia.
- Tratamiento percutáneo de lesiones.
- Cirugía guiada por resonancia magnética.
- Drenaje de lesiones guiado por resonancia magnética.

Otras aplicaciones de resonancia magnética.

9. Módulo profesional: Técnicas de imagen en medicina nuclear.

Código: 1353.

Contenidos básicos:

a) 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:

- Áreas funcionales.
- Equipo de profesionales.
- 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.

b) Determinación de los parámetros de funcionamiento de los equipos de adquisición de imágenes:

Fundamentos físico-técnicos de los equipos:

Tipos de detectores de radiación.
Activímetro o calibrador de dosis.

La gammacámara:

Componentes principales.
Filtros y colimadores.
Tipos de gammacámara: mono o multicabestal, con o sin sistema de barrido o rastreo, y sistema tomográfico (SPECT).
Principios de funcionamiento.
La formación de la imagen.
Filtros a la radiación compton. Tipos de colimadores.

Equipos para PET:

Fundamentos básicos.
Particularidades de los equipos de tomografía de emisión de positrones.

Equipos híbridos:

Fundamentos de la imagen híbrida.
Tipos de equipos.

Sondas para cirugía radiodirigida:

Fundamentos de la cirugía radiodirigida.
Tipos de equipos.

c) Mantenimiento de los equipos y del material de la sala de exploración:

Equipamiento de la sala:

Tipos: sanitarios, electromédicos e informáticos.

Materiales de la sala:

Tipos: fungibles y no fungibles.
Preparación, control y reposición del material necesario.

Protocolos de puesta en marcha de los equipos.

Protocolos de mantenimiento de primer nivel:

Actividades de mantenimiento de equipos, accesorios y periféricos.

Protocolos de protección radiológica:

Monitoreo de área y contaminación.

Documentación relativa al mantenimiento y reposición:

Registro de averías e incidencias.
Archivo de informes.

Cierre de la instalación:

Actividades de recogida, limpieza y orden.
Desconexión de equipos.
Cierre de sala.

d) Aplicación de protocolos en la realización de exploraciones en medicina nuclear:

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.

e) 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 presentación.

RIS-PACS.

f) 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:

La detección del ganglio centinela.

Estudios con tomografía de emisión de positrones (PET).

Estudios cinéticos in vivo con y sin imagen.

Otros.

10. Módulo profesional: Técnicas de radiofarmacia.

Código: 1354.

Contenidos:

a) Aplicación del procedimiento de obtención de los radiofármacos:

Bases químicas y radiofarmacéuticas de la medicina nuclear.

Solicitud de radiofármacos.

Recepción de radiofármacos.

Almacenamiento:

Características de la gammateca.

Producción de radionúclidos:

Reactor nuclear.

Ciclotrón.

Generadores de radionúclidos:

El generador 99Mo/99mTc.

La elución.

Renovación del generador.
Radioquímica del tecnecio.
Radioquímica de los emisores de positrones.

El activímetro:

Puesta a punto.
Medida.

Cálculo de actividad de dosis.
Medidas de seguridad y protección radiológica.

b) Determinación del procedimiento de marcaje del radiofármaco:

Los radiofármacos:

Componentes.
Tipos de radiofármacos disponibles para su uso en medicina nuclear.
Formas físicas.
Factores de los radiofármacos que determinan su biodistribución.
Mecanismos de localización.
La preparación de los radiofármacos.
Control de calidad de los radiofármacos.

Gestión de existencias y condiciones de almacenamiento.
Marcaje de kits fríos.
Las técnicas de marcaje celular.
La dispensación del radiofármaco.
Control de calidad.

c) Aplicación de técnicas de radioinmunoanálisis:

Recepción, conservación y almacenamiento de muestras biológicas.
Concepto y fundamentos teóricos de radioinmunoanálisis:

Principales características del radioinmunoanálisis y del IRMA.
Sensibilidad, especificidad, exactitud y precisión.
Ventajas e inconvenientes del radioinmunoanálisis frente a ELISA.
Material básico de laboratorio.
Reactivos principales, antígenos, anticuerpos y trazadores.

El procedimiento analítico:

Las fracciones de un ensayo: unida y libre.
Sistemas de separación.

Contadores de pozo. Características:

Cálculo de resultados de un ensayo.

El control de calidad del radioinmunoanálisis:

Control de calidad interno.
Control de calidad externo.

d) Preparación del tratamiento radioisotópico:

Fundamentos de la terapia metabólica:

Concepto y tipos de terapia metabólica.
Radioisótopos de aplicación frecuente en terapia metabólica.

El tratamiento radioisotópico del dolor óseo metastático:

- Objetivo, indicaciones y contraindicaciones.
- Radiofármacos de uso más frecuente.
- Ventajas y desventajas.
- Procedimiento terapéutico.
- Recomendaciones generales de radioprotección.
- Seguimiento.

La sinoviortesis radioisotópica:

- Fundamentos y aplicaciones más comunes.
- Radioisótopos de uso habitual.
- Control y recomendaciones generales de radioprotección.

El tratamiento radioisotópico del hipertiroidismo.

- Bases físicas del tratamiento con radioyodo.
- Indicaciones, ventajas y desventajas.
- Métodos de tratamiento con radioyodo: dosis fija y dosis individualizada.
- Cálculo de la dosis. Factores que intervienen en el cálculo.
- Control y recomendaciones del tratamiento con I131.
- Radioprotección del personal, el paciente y el público en general.

El tratamiento radioisotópico de las neoplasias diferenciadas de tiroides:

- Fundamentos y aplicaciones. Indicaciones y contraindicaciones.
- Preparación del paciente y procedimiento de administración.
- La dosis ablativa de radioyodo.
- Control y recomendaciones del tratamiento con I131 durante el ingreso en unidad radioprottegida.
- Radioprotección del personal, paciente y público en general.
- Otros tratamientos radioisotópicos.

e) Medidas que hay que adoptar en la unidad de terapia radiometabólica:

- Estructura, organización y funcionamiento de una unidad de internamiento.
- Características del personal que trabaja en estas unidades.
- Características de la habitación radioprottegida.
- Sistemas de vigilancia y control de la unidad.
- Sistema de recogida, almacenamiento y vertido controlado de excretas.
- Normas generales de radioprotección para el personal sanitario, los pacientes y los familiares durante su internamiento.
- Preparación del paciente, del radiofármaco y de los recursos materiales y humanos necesarios.
- Principales situaciones críticas que se pueden dar en una unidad de terapia metabólica.
- Plan de emergencias.

11. Módulo profesional: Proyecto de imagen para el diagnóstico y medicina nuclear.
Código: 1355.
Contenidos:

a) Identificación de necesidades del sector productivo y de la organización de la empresa:

- Identificación de las funciones de los puestos de trabajo.
- Estructura y organización empresarial del sector.
- Actividad de la empresa y su ubicación en el sector.
- Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos.

Tendencias del sector: productivas, económicas, organizativas, de empleo y otras.
Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.
Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.
Convenio colectivo aplicable al ámbito profesional.
La cultura de la empresa: imagen corporativa.
Sistemas de calidad y seguridad aplicables en el sector.

b) Diseño de proyectos relacionados con el sector:

Análisis de la realidad local, de la oferta empresarial del sector en la zona y del contexto en el que se va a desarrollar el módulo profesional de Formación en centros de trabajo.

Recopilación de información.

Estructura general de un proyecto.

Elaboración de un guion de trabajo.

Planificación de la ejecución del proyecto: objetivos, contenidos, recursos, metodología, actividades, temporalización y evaluación.

Viabilidad y oportunidad del proyecto.

Revisión de la normativa aplicable.

c) Planificación de la ejecución del proyecto:

Secuenciación de actividades.

Elaboración de instrucciones de trabajo.

Elaboración de un plan de prevención de riesgos.

Documentación necesaria para la planificación de la ejecución del proyecto.

Cumplimiento de normas de seguridad y ambientales.

Indicadores de garantía de la calidad del proyecto.

d) Definición de procedimientos de control y evaluación de la ejecución del proyecto:

Propuesta de soluciones a los objetivos planteados en el proyecto y justificación de las seleccionadas.

Definición del procedimiento de evaluación del proyecto.

Determinación de las variables susceptibles de evaluación.

Documentación necesaria para la evaluación del proyecto.

Control de calidad de proceso y producto final.

Registro de resultados.

12. Módulo profesional: Formación y orientación laboral.

Código: 1356.

Contenidos:

a) Búsqueda activa de empleo:

Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear.

Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.

Identificación de los itinerarios formativos relacionados con el técnico superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear.

Responsabilización del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de los frutos previstos.

Definición y análisis del sector profesional del técnico superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear.

Planificación de la propia carrera:

Establecimiento de objetivos laborales, a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias.

Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada.

Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.

Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Europass, Ploteus.

Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.

Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

El proceso de toma de decisiones.

Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones.

b) Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.

Clases de equipos en el sector de la imagen para el diagnóstico y la medicina nuclear según las funciones que desempeñan.

Análisis de la formación de los equipos de trabajo.

Características de un equipo de trabajo eficaz.

La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.

Definición de conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.

Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.

c) Contrato de trabajo:

El derecho del trabajo.

Intervención de los poderes públicos en las relaciones laborales.

Análisis de la relación laboral individual.

Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.

Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.

Derechos y deberes derivados de la relación laboral.

Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.

Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

Representación de los trabajadores.

Negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.

Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del técnico superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear.

Conflictos colectivos de trabajo.

Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación y teletrabajo, entre otros.

Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad y beneficios sociales, entre otros.

d) Seguridad Social, empleo y desempleo:

El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.

Estructura del sistema de la Seguridad Social.

Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.

La acción protectora de la Seguridad Social.

Clases, requisitos y cuantía de las prestaciones.

Concepto y situaciones protegibles por desempleo.

Sistemas de asesoramiento de los trabajadores respecto a sus derechos y deberes.

e) Evaluación de riesgos profesionales:

Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad profesional.

Valoración de la relación entre trabajo y salud.

Análisis y determinación de las condiciones de trabajo.
El concepto de riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.

Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales.
Riesgos específicos en el sector de la imagen para el diagnóstico y la medicina nuclear.
Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

f) Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
Gestión de la prevención en la empresa.
Representación de los trabajadores en materia preventiva.
Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
Planificación de la prevención en la empresa.
Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
Elaboración de un plan de emergencia en una pequeña o mediana empresa del sector.

g) Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
Primeros auxilios. Urgencia médica. Conceptos básicos.
Aplicación de técnicas de primeros auxilios.
Formación a los trabajadores en materia de planes de emergencia.
Vigilancia de la salud de los trabajadores.

13. Módulo profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.

Código: 1357.

Contenidos:

a) Iniciativa emprendedora:

Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de la imagen para el diagnóstico y la medicina nuclear (materiales, tecnología y organización de la producción, entre otras).

La cultura emprendedora como necesidad social.

El carácter emprendedor.

Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.

La colaboración entre emprendedores.

La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa relacionada con la imagen para el diagnóstico y la medicina nuclear.

La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector de la imagen para el diagnóstico y la medicina nuclear.

El riesgo en la actividad emprendedora.

Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.

Objetivos personales versus objetivos empresariales.

Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de la imagen para el diagnóstico y la medicina nuclear.

Buenas prácticas de cultura emprendedora en la actividad de la imagen para el diagnóstico y la medicina nuclear en el ámbito local.

b) La empresa y su entorno:

Funciones básicas de la empresa.

La empresa como sistema.

El entorno general de la empresa.
Análisis del entorno general de una empresa relacionada con la imagen para el diagnóstico y la medicina nuclear.

El entorno específico de la empresa.
Análisis del entorno específico de una empresa relacionada con la imagen para el diagnóstico y la medicina nuclear.

Relaciones de una empresa de imagen para el diagnóstico y medicina nuclear con su entorno.

Relaciones de una empresa de imagen para el diagnóstico y medicina nuclear con el conjunto de la sociedad.

La cultura de la empresa: imagen corporativa.

La responsabilidad social.

El balance social.

La ética empresarial.

Responsabilidad social y ética de las empresas del sector de la imagen para el diagnóstico y la medicina nuclear.

c) Creación y puesta en marcha de una empresa:

Concepto de empresa.

Tipos de empresa.

La responsabilidad de los propietarios de la empresa.

La fiscalidad en las empresas.

Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios.

Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

Viabilidad económica y viabilidad financiera de una empresa relacionada con la imagen para el diagnóstico y la medicina nuclear.

Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de una empresa relacionada con la imagen para el diagnóstico y medicina nuclear.

Ayudas, subvenciones e incentivos fiscales para las pymes relacionadas con la imagen para el diagnóstico y medicina nuclear.

Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

d) Función administrativa:

Concepto de contabilidad y nociones básicas.

Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.

La contabilidad como imagen fiel de la situación económica.

Análisis de la información contable.

Obligaciones fiscales de las empresas.

Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.

Gestión administrativa de una empresa relacionada con la imagen para el diagnóstico y la medicina nuclear.

14. Módulo profesional: Formación en centros de trabajo.

Código: 1358.

Contenidos:

a) Identificación de la estructura y organización empresarial:

Estructura y organización empresarial del sector de la imagen para el diagnóstico y la medicina nuclear.

Actividad de la empresa y su ubicación en el sector de la imagen para el diagnóstico y la medicina nuclear.

Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos.

Organigrama logístico de la empresa. Proveedores, clientes y canales de comercialización.

Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.

Recursos humanos en la empresa: requisitos de formación y de competencias profesionales, personales y sociales asociadas a los diferentes puestos de trabajo.

Sistema de calidad establecido en el centro de trabajo.

Sistema de seguridad establecido en el centro de trabajo.

b) Aplicación de hábitos éticos y laborales:

Actitudes personales: empatía, puntualidad.

Actitudes profesionales: orden, limpieza, responsabilidad y seguridad.

Actitudes ante la prevención de riesgos laborales y ambientales.

Jerarquía en la empresa. Comunicación con el equipo de trabajo.

Documentación de las actividades profesionales: métodos de clasificación, codificación, renovación y eliminación.

Reconocimiento y aplicación de las normas internas de la empresa, instrucciones de trabajo, procedimientos normalizados de trabajo y otros.

c) Prestación de asistencia técnico-sanitaria al paciente.

Identificación y preparación del paciente.

Tramitación de la documentación sanitaria y administrativa.

Selección y manejo del material y de los productos sanitarios.

Valoración del estado general del paciente. Signos y síntomas de alerta.

Protocolos de actuación en la administración de contrastes.

Técnicas de comunicación y apoyo psicológico al paciente.

d) Preparación del paciente y de los equipos para la realización de la exploración radiológica:

Selección de equipos y materiales.

Acondicionamiento de la sala.

Proceso de información al paciente.

Consentimiento informado del paciente.

Posicionamiento del paciente y medidas de radioprotección.

Medidas de confort y seguridad.

Protocolos de exploración.

Administración de contrastes:

Tipos de contraste.

Vías de administración.

Procedimientos de trabajo.

Efectos adversos.

Contraindicaciones.

Medidas de actuación en caso de incidencia médica.

Selección de parámetros para la obtención de imágenes.

e) Realización de exploraciones mediante equipos de tomografía computarizada y ecografía:

Selección de equipos, materiales y accesorios adecuados a la petición y a las características del paciente.

Administración de contrastes según técnica.

Proceso de información al paciente sobre el procedimiento y la preparación para la realización de la prueba.

Posicionamiento del paciente y medidas de radioprotección.

Realización de la exploración y obtención de la imagen.

- Valoración de la calidad diagnóstica y, en su caso, repetición de la exploración.
 Archivado en formato digital y obtención de copias impresas.
 Acondicionamiento de la sala de exploración, del equipo y de los materiales accesorios para la realización de una nueva exploración.
 Riesgos y medidas de seguridad establecidas durante todo el desarrollo de la prueba.
- f) Realización de exploraciones mediante equipos de resonancia magnética:
- Identificación del paciente, comprobación de la existencia de contraindicaciones para su realización y retirada de objetos metálicos.
 Información de las características de la prueba y comprobación del consentimiento informado.
 Posicionamiento del paciente y colocación de las antenas.
 Realización de la exploración y obtención de la imagen.
 Valoración de la calidad diagnóstica y, en su caso, repetición de la exploración.
 Archivado en formato digital y obtención de copias impresas.
 Acondicionamiento de la sala de exploración.
 Riesgos y medidas de seguridad establecidas durante todo el desarrollo de la prueba.
- g) Obtención de imágenes médicas mediante equipos de medicina nuclear y en laboratorio de radioinmunoanálisis:
- Procedimiento de puesta a punto de los equipos y del material necesario.
 Comprobación de los datos del paciente, información al paciente y consentimiento informado.
 Obtención del radioisótopo y marcaje de radiofármacos.
 Procedimiento de adquisición de la imagen y procesado de estudios.
 Registro y calidad de imagen obtenida.
 Aplicación de técnicas de radioinmunoanálisis.
 Preparación del tratamiento radioisotópico.
- h) Aplicación de procedimientos de protección radiológica:
- Manejo de equipos de medida y detección de la radiación empleados para la dosimetría ambiental y personal.
 Identificación de los riesgos radiológicos inherentes a la instalación radiactiva.
 Colaboración en los procesos de vigilancia y control de la radiación.
 Determinación experimental de la variación de la dosis absorbida, debida a una fuente puntual, en función de la distancia, el tiempo y el blindaje.
 Identificación de los procedimientos de control de calidad establecidos en el plan de garantía de calidad.
 Plan de actuación en emergencias.
 Procedimientos de gestión del material radiactivo.

ANEXO II

Secuenciación y distribución horaria semanal de los módulos profesionales.

Ciclo Formativo de Grado Superior: Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear

Módulo profesional	Duración (horas)	Primer curso (h/semana)	Segundo curso	
			2 trimestres (h/semana)	1 trimestre (horas)
1345. Atención técnico-sanitaria al paciente. ⁽²⁾	130	4		
1346. Fundamentos físicos y equipos. ⁽²⁾	230	7		
1347. Anatomía por la imagen. ⁽²⁾	230	7		
1348. Protección radiológica. ⁽²⁾	130	4		

Módulo profesional	Duración (horas)	Primer curso (h/semana)	Segundo curso	
			2 trimestres (h/semana)	1 trimestre (horas)
1356. Formación y orientación laboral.	90	3		
1357. Empresa e iniciativa emprendedora.	60	2		
Horario reservado para el módulo impartido en inglés.	90	3		
1349. Técnicas de radiología simple.	120		6	
1350. Técnicas de radiología especial.	80		4	
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.	120		6	
1354. Técnicas de radiofarmacia.	80		4	
Horario reservado para el módulo impartido en inglés.	40		2	
1358. Formación en centros de trabajo.	400			400
1355. Proyecto de imagen para el diagnóstico y medicina nuclear.	40			40
Total en el ciclo formativo	2.000	30	30	440

(2): Módulos profesionales transversales a otros títulos de Formación Profesional.

ANEXO III

Módulos susceptibles de ser impartidos en lengua inglesa

- 1346. Fundamentos físicos y equipos.
- 1347. Anatomía por la imagen.
- 1348. Protección radiológica.
- 1349. Técnicas de radiología simple.
- 1353. Técnicas de imagen en medicina nuclear.

ANEXO IV

Espacios y equipamientos mínimos

Espacios

Espacio formativo	Superficie m ²	
	30 alumnos	20 alumnos
Aula polivalente.	60	40
Laboratorio de radiología.	120	90
Laboratorio de radiofarmacia.	120	90
Laboratorio de TC/RM/ECO/MN.	60	40

Equipamientos mínimos

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente.	Ordenadores instalados en red, sistema de proyección e internet. Medios audiovisuales. Programas informáticos.

Espacio formativo	Equipamiento
Laboratorio de radiología.	Equipo de radiología convencional con bucky mural y mesa para simulación radiológica sin tubo de rayos X. Equipo telemando sin fuente de radiación. Chasis de distintos tamaños. Complementos: protector tiroideo, protectores gonadales, delantales plomados y posicionadores. Negatoscopios. Equipo de mamografía sin tubo de rayos X. Simulador de radiología digital. Estación de trabajo para imagen digital. Reveladora seca de placas digitales. Cuarto oscuro: Reveladora húmeda automática para placas convencionales. Cubas de revelado manual. Material fungible.
Laboratorio de radiofarmacia.	Equipamiento de laboratorio.
Laboratorio de TC/RM/ECO/MN.	PCs instalados en red con programas de simulación de TC/RM/ECO/MN. Monitores de PCs de alta resolución. Cañón de proyección. Impresora.