

## I. COMUNIDAD AUTÓNOMA

### 1. DISPOSICIONES GENERALES

Consejería de Educación y Universidades

**9220 Orden de 31 de octubre de 2016 de la Consejería de Educación y Universidades por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Superior correspondiente al título de Técnico Superior en Radioterapia y Dosimetría en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.**

El Estatuto de Autonomía de la Región de Murcia otorga a la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia las competencias de desarrollo legislativo y ejecución de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 27 de la Constitución y las leyes orgánicas que conforme al apartado 1 del artículo 81 de la misma lo desarrollen, y sin perjuicio de las facultades que atribuye al Estado el número 30 del apartado 1 del artículo 149 y de la alta inspección para su cumplimiento y garantía.

El Decreto 107/2015, de 10 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establecen los Órganos Directivos de la Consejería de Educación y Universidades en su artículo 1 establece que "La Consejería de Educación y Universidades es el departamento de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia encargado de la propuesta, desarrollo y ejecución de las directrices generales del Consejo de Gobierno en las siguientes materias: educación reglada en todos sus niveles, ...".

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece los principios y fines del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional y define en el artículo 9 la Formación Profesional como un conjunto de acciones formativas que capacitan para el desempeño cualificado de las distintas profesiones, el acceso al empleo y la participación activa en la vida social, cultural y económica. En su artículo 10.1 dispone que los títulos y certificados de profesionalidad ofertados estarán referidos al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

Por otro lado, la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, modificada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, regula en su capítulo V del título I la Formación Profesional en el sistema educativo, disponiendo, en su artículo 39.4 que el currículo de estas enseñanzas se ajustará a las exigencias derivadas del Sistema Nacional de las Cualificaciones y a lo establecido en el apartado 4 del artículo 6 bis, de dicha Ley Orgánica; también en su artículo 39.6 establece, que el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de Formación Profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

En desarrollo de estos preceptos, el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del sistema educativo, fija los principios y la estructura de los títulos de Formación Profesional, definiendo los elementos que deben especificar las normas que el

Gobierno dicte para regular dichos títulos y establecer sus contenidos mínimos. Así mismo, dispone que sean las Administraciones educativas las que, respetando lo previsto en dicha norma y en las que regulen los títulos respectivos, establezcan los currículos correspondientes a las enseñanzas de Formación Profesional.

Este marco normativo hace necesaria la presente orden que desarrolla el currículo de las enseñanzas de Formación Profesional del sistema educativo en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, correspondientes al título de Formación Profesional regulado por el Real Decreto 772/2014, de 12 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Radioterapia y Dosimetría y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Con el desarrollo curricular de estas enseñanzas se pretende poner en marcha la nueva titulación, adaptándola a las peculiaridades de nuestro sistema productivo y dando cumplimiento al mismo tiempo a los requerimientos de flexibilidad en las vías para cursar estos estudios, de manera que se haga posible el aprendizaje a lo largo de la vida. Esta flexibilidad debe aplicarse tanto en la organización de las enseñanzas, adecuando el funcionamiento de los centros docentes a las necesidades de la población, como en los desarrollos curriculares, posibilitando una rápida adaptación de éstos a los cambios tecnológicos y a los sistemas de producción.

En la elaboración de este currículo la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia ha prestado especial atención a las áreas prioritarias definidas por la disposición adicional tercera de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional mediante la incorporación del módulo de Inglés técnico para el ciclo formativo contenido en esta orden y la definición de contenidos de prevención de riesgos laborales, sobre todo en el módulo de Formación y orientación laboral, que permita que todos los alumnos puedan obtener el certificado de Técnico en Prevención de riesgos laborales, nivel básico, expedido de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Tal previsión plasma asimismo lo dispuesto por la disposición adicional tercera, apartado 3 del Real Decreto 772/2014, de 12 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Radioterapia y Dosimetría y se fijan sus enseñanzas mínimas.

En el proceso de elaboración de este currículo, el Consejo Asesor Regional de Formación Profesional y el Consejo Escolar de la Región de Murcia han manifestado su parecer favorable al Proyecto.

En su virtud, de acuerdo con el Consejo Jurídico de la Región de Murcia, y de conformidad con lo establecido en la disposición final 2.ª, punto 1, de la Ley 13/2009, de 23 de diciembre, de medidas en materia de tributos cedidos, tributos propios y medidas administrativas para el año 2010,

#### **Dispongo:**

##### **Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.**

1. La presente Orden tiene por objeto establecer el currículo en la Región de Murcia de las enseñanzas de Formación Profesional correspondientes al título establecido por Real Decreto 772/2014, de 12 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Radioterapia y Dosimetría y se fijan sus enseñanzas mínimas, atendiendo a lo preceptuado por el artículo 8.2 del Real

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

2. El currículo desarrollado en la presente orden será de aplicación en todos los centros docentes de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia que impartan estas enseñanzas.

#### **Artículo 2. Referentes de la formación.**

Los aspectos relativos a la identificación del título, el perfil y el entorno profesionales, la prospectiva del título en el sector, los objetivos generales, los accesos y vinculación con otros estudios, las convalidaciones y exenciones, la correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia incluidas en el título, y las titulaciones equivalentes a efectos académicos, profesionales y de docencia, son los que se definen en el Real Decreto 772/2014, de 12 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Radioterapia y Dosimetría y se fijan sus enseñanzas mínimas.

#### **Artículo 3. Desarrollo curricular.**

1. En el marco de lo establecido en la presente Orden, los centros educativos dispondrán de la autonomía pedagógica necesaria para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional del mismo, con especial atención a las necesidades de aquellas personas que presenten una discapacidad.

2. Se realizarán las necesarias adaptaciones metodológicas en los procesos de evaluación a fin de garantizar la accesibilidad a las pruebas de evaluación al alumnado con discapacidad, el cual deberá alcanzar en todo caso los objetivos y los criterios de evaluación de cada uno de los módulos profesionales y los objetivos generales del ciclo formativo.

3. Se incorporará, en todos los módulos, el tratamiento transversal de las áreas prioritarias establecidas en la disposición adicional tercera de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional: tecnologías de la información y la comunicación, idiomas de los países de la Unión Europea, trabajo en equipo, prevención de riesgos laborales así como aquéllas que se contemplen dentro de las directrices marcadas por la Unión Europea.

#### **Artículo 4. Módulos profesionales del ciclo formativo.**

Los módulos profesionales que constituyen el ciclo formativo son:

1. Los incluidos en el Real Decreto 772/2014, de 12 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Radioterapia y Dosimetría y se fijan sus enseñanzas mínimas, y

2. El siguiente módulo profesional propio de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia:

— Inglés técnico para imagen para el diagnóstico y radioterapia.

#### **Artículo 5. Currículo.**

1. La contribución a las competencias, los objetivos, los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y las orientaciones pedagógicas de los módulos profesionales a que hace referencia el artículo 4.1 de esta Orden, son los definidos en el Real Decreto 772/2014, de 12 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Radioterapia y Dosimetría y se fijan sus enseñanzas mínimas.

2. Los contenidos de los módulos profesionales del artículo 4.1 anterior se incluyen en el Anexo I de esta Orden, excepto los del módulo de Proyecto regulado en el artículo 7.

3. La contribución a las competencias, los objetivos, los contenidos, la metodología didáctica, los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y las orientaciones pedagógicas del módulo profesional relacionado en el artículo 4.2 de esta Orden son los que se especifican en el Anexo II.

#### **Artículo 6. Organización y distribución horaria.**

Los módulos profesionales de este ciclo formativo se organizarán en dos cursos académicos. La distribución en cada uno de ellos, su duración y la asignación horaria semanal se concretan en el Anexo III.

#### **Artículo 7. Módulo de Proyecto de Radioterapia y Dosimetría.**

1. El módulo profesional de Proyecto de Radioterapia y Dosimetría 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 Radioterapia y Dosimetría, por lo que no tiene contenidos curriculares específicos.

2. El módulo profesional de Proyecto de Radioterapia y Dosimetría se desarrollará durante el mismo periodo que el módulo profesional de Formación en centros de trabajo, y sólo se podrá acceder a él después de haber superado el resto de módulos profesionales, a excepción del módulo profesional de Formación en centros de trabajo.

3. El desarrollo y seguimiento del módulo profesional de Proyecto de Radioterapia y Dosimetría deberá compaginar la tutoría individual y colectiva, de forma presencial y a distancia, utilizando las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

4. La superación de este módulo profesional será necesaria para la obtención del título.

#### **Artículo 8. Profesorado.**

1. Las especialidades del profesorado de los Cuerpos de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, de Profesores de Enseñanza Secundaria y de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, con atribución docente en los módulos profesionales relacionados en el artículo 4.1 son las establecidas en el Anexo III A del Real Decreto 772/2014, de 12 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Radioterapia y Dosimetría y se fijan sus enseñanzas mínimas. Las titulaciones requeridas al profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras Administraciones distintas de las educativas para impartir dichos módulos, son las que se concretan en el Anexo III C del referido Real Decreto.

2. Las especialidades y, en su caso, las titulaciones del profesorado con atribución docente en el módulo profesional incluido en el artículo 4.2 son las que se determinan en el Anexo IV de esta orden.

#### **Artículo 9. 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 V de esta Orden y deberán cumplir lo establecido en el artículo 11 del Real Decreto 772/2014, de 12 de septiembre, así como

la normativa sobre igualdad de oportunidades, diseño universal o diseño para todas las personas y accesibilidad universal, prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en el puesto de trabajo.

#### **Artículo 10. Oferta a distancia.**

1. Los módulos profesionales ofertados a distancia asegurarán al alumnado la consecución de todos los objetivos, expresados en términos de resultados de aprendizaje.

2. Para alcanzar estos objetivos y debido a las características especiales de algunos módulos, puede ser necesario establecer una parte de aprendizaje presencial. En este sentido, mediante resoluciones específicas, de la Dirección General competente en la ordenación académica de estas enseñanzas, se concretará el tiempo de presencia obligatoria mínima, para cada uno de módulos de los ciclos formativos que sean ofertados en esta modalidad.

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, de Educación.

4. En los centros sostenidos con fondos públicos de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, será de aplicación la plataforma de Formación Profesional a distancia, que reunirá las condiciones recogidas en los apartados 3 y 4 del artículo 49 de Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del sistema educativo.

#### **Artículo 11. Oferta combinada.**

Con el objeto de responder a las necesidades e intereses personales de los alumnos y dar la posibilidad de compatibilizar la formación con la actividad laboral y 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 12. Flexibilidad en la oferta de Formación Profesional.**

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.

2. Esta formación se desarrollará con una metodología abierta y flexible, adaptada a las condiciones, capacidades y necesidades personales de los alumnos que les permita la formación permanente, la integración social y la inclusión de las personas adultas con especiales dificultades de inserción en el mercado de trabajo, cumpliendo lo previsto en el artículo 42, del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del sistema educativo. Además, dicha formación será capitalizable para conseguir un título de Formación Profesional, para cuya obtención será necesario acreditar los requisitos de acceso establecidos.

3. Atendiendo a lo establecido en el artículo 6.2 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del sistema educativo, para promover la formación a lo largo de la vida, los órganos competentes en materia de Formación Profesional del sistema educativo podrán autorizar a los centros la oferta de módulos profesionales de

menor duración organizados en unidades formativas. 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 única. 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, correspondiente al título de Técnico Superior en Radioterapia, contenida en el Real Decreto 544/1995, de 7 de abril.

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, correspondiente al título de Técnico Superior en Radioterapia, contenida en el Real Decreto 544/1995, de 7 de abril.

**Disposición transitoria única. Efectos retroactivos.**

La presente orden surtirá efectos retroactivos a su entrada en vigor, siendo aplicable a partir del inicio del curso académico 2015/2016.

**Disposición final única. Entrada en vigor**

La presente Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de la Región de Murcia.

En Murcia, 31 de octubre de 2016.—La Consejera de Educación y Universidades, María Isabel Sánchez-Mora Molina.

## Anexo I

### Relación de los contenidos de los módulos profesionales del currículo de Técnico Superior en Radioterapia y Dosimetría

#### Módulo Profesional: Atención al paciente.

##### Código: 1345

Contenidos:

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.

Aplicación de protocolos de acogida del paciente:

- Protocolos de citación, registro e identificación de pacientes:

- Criterios de prioridad de atención.
- Programas informáticos de gestión de pacientes (Hospitalarios y de Atención Primaria).

- Documentos clínicos:

- 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.

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.

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.

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

- Protocolos de la unidad.
- 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.

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.

Resolución de contingencias, según protocolos de la unidad, de los equipos y dispositivos:

- Protocolo de la unidad.
- 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.
- Sondajes, drenajes y ostomías:
  - Criterios de manipulación y control.
  - Criterios de verificación y acondicionamiento.

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.

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.

**Módulo Profesional: Fundamentos físicos y equipos.**

**Código: 1346**

Contenidos:

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.
- 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.
- 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.
- Artefactos en radiología.

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.

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.
- 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.
- Caracterización de equipos de tomografía por emisión de positrones
- Fundamento
- Componentes.
- Radiofármacos
- Usos diagnósticos de la tomografía por emisión de positrones
- Representación de la imagen en tomografía por emisión de positrones
- 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:
    - Telediagnosic.
    - 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.

### **Módulo Profesional: Anatomía por la imagen.**

#### **Código: 1347**

Contenidos:

Localización de estructuras anatómicas:

- Posición anatómica, ejes y planos de referencia.
- Términos de posición, dirección y movimiento.
- Regiones corporales.

- Cavidades corporales:
  - Cavity craneal.
  - Cavity torácica: paredes y vísceras torácicas.
  - Cavity abdominal: paredes, cavity peritoneal y vísceras abdominales.
  - Cavity 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.
- 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:
    - Cavity 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.
- 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.
- 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. Ventrículos. 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.

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.

Identificación de la anatomía, la fisiología y la patología del aparato digestivo y del sistema urinario:

- Cavity abdominal y pelviana: estructura y contenido. Peritoneo.
- Cavity oral y glándulas salivales:
  - Dentición temporal, mixta y permanente. Morfología dental.
  - Anatomía radiológica de la cavity oral.
- Tubo digestivo. Componentes.
- 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.
- 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.

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

- Sistema endocrino-metabolico
- Alteraciones endocrino metabolicas mas frecuentes
- 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.
- Componentes del Ap. Genital masculino. Próstata
- Patología prostática.
- Anatomía radiológica de la cavidad pélvica.

### **Módulo Profesional: Protección radiológica.**

#### **Código: 1348**

Contenidos:

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.
  - Tipos de detectores: Detectores de película radiográfica.

- 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.

Interacción de las radiaciones ionizantes con el medio biológico:

- Estructura atómica de la materia
  - 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
    - Respuesta del organismo a la radiación: etapas (prodrómica, latente y manifiesta).
- 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.
- 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 y no 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.
- 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.
- Aplicación del plan de garantía de calidad en medicina nuclear, radioterapia y radiodiagnóstico:
- Justificación y Optimización de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos.
  - Garantía de calidad en medicina nuclear:

- Programa de garantía de calidad.
  - Mantenimiento y calibración de los distintos tipos de detectores.
  - Garantía de calidad en radioterapia:
    - Comisión de garantía de calidad y control en radioterapia.
    - Programa de garantía de calidad en instalaciones de cobaltoterapia, aceleradores lineales y equipos de braquiterapia.
  - Garantía de calidad en radiodiagnóstico:
    - Descripción de la garantía y control de calidad en radiodiagnóstico.
    - Programa de garantía de calidad en instalaciones de radiodiagnóstico.
  - Normativa vigente sobre calidad:
    - Medicina nuclear.
    - Radioterapia.
    - Radiodiagnóstico.
- 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. Protocolos de actuación
    - Evaluación del plan de emergencia. Puntos críticos
  - 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. Protocolos de actuación
    - Evaluación del plan de emergencia. Puntos críticos

### **Módulo Profesional: Simulación del tratamiento.**

#### **Código: 1359**

Contenidos:

Elaboración de moldes y complementos:

- Descripción del laboratorio o taller de moldes y complementos.
- Área de teleterapia:
  - Equipos, herramientas y materiales
- Área de braquiterapia:
  - Equipos, herramientas y materiales.
- Área de elaboración de complementos individualizados:
  - Equipos y materiales.
- Características y elaboración de los bloques conformados utilizados en los tratamientos de teleterapia:

- Bloques individualizados para fotones.
- Bloques individualizados para electrones.
- Características y elaboración de los moldes (aplicadores) utilizados en los tratamientos de braquiterapia:
  - Braquiterapia intersticial: placas para colocación de agujas y vectores.
  - Braquiterapia intracavitaria estándar: colpostatos.
  - Braquiterapia intracavitaria individualizada: moldes en resina.
- Características y elaboración de complementos individualizados para la inmovilización:
  - Bases de posicionamiento y mascarillas termoplásticas de cabeza, cuello, tórax, abdomen y extremidades.
  - Colchones individualizados de polímeros (cunas alfa).
  - Colchones individualizados de vacío.
  - Inmovilizadores individuales hidroformados.
- Características de complementos universales para la inmovilización:
  - Plano inclinado, apoya-cabezas, wing board (tabla con alas), belly board (tabla del vientre), depresores de hombros, tensores elásticos, depresor lingual, inmovilizador de piernas y otros
- Aplicación de procedimientos de simulación en teleterapia de cabeza y cuello:
  - Selección y preparación de los equipos de adquisición de imágenes.
  - Procedimiento de simulación en teleterapia para los tumores del SNC:
    - Holocráneo.
    - Cráneo-focal.
    - Cráneo-espinal.
    - Neurojeje.
    - Radiocirugía.
    - Radioterapia estereotáxica fraccionada.
    - Otros.
  - Delimitación geométrica de referencias en el paciente:
    - Referencias cutáneas.
    - Marcajes plomados.
  - Posicionamiento y medios de inmovilización:
    - Apoya-cabezas, malla termoplástica, dispositivos orales, cuna alfa, colchón de vacío, depresor de hombros y extensores de brazos.
    - Marcajes en el inmovilizador.
  - Protocolos de adquisición de imagen.
  - Registro, importación y procesado de imágenes.
  - Selección y preparación de los equipos de adquisición de imágenes.
  - Procedimiento de simulación en teleterapia en ORL.
  - Delimitación geométrica de referencias en el paciente:
    - Referencias cutáneas.
    - Marcajes plomados.
  - Posicionamiento y medios de inmovilización:

- Apoya-cabezas, malla termoplástica, dispositivos orales, cuna alfa, colchón de vacío, depresor de hombros y extensores de brazos.

- Marcajes en el inmovilizador.

- Protocolos de adquisición de imagen.

- Registro, importación y procesado de imágenes.

Aplicación de procedimientos de simulación en teleterapia para los tumores de la región torácica, el abdomen y la pelvis:

- Selección y preparación de los equipos de adquisición de imágenes.

- Procedimiento de simulación en teleterapia para los tumores de tórax:

- Mama.

- Pulmón.

- Mediastino.

- Otros.

- Delimitación geométrica de referencias en el paciente:

- Referencias cutáneas.

- Marcajes plomados.

- Posicionamiento y medios de inmovilización:

- Plano inclinado, wing board (tabla con alas), Apoya-cabezas, malla termoplástica, cuna alfa, colchón de vacío, inmovilizador de mama en prono

- Marcajes en el inmovilizador.

- Protocolos de adquisición de imagen.

- Registro, importación y procesado de imágenes.

- Procedimiento de simulación en teleterapia para los tumores de abdomen y pelvis:

- Aparato digestivo.

- Aparato genital femenino.

- Aparato genital masculino. Próstata.

- Otros.

- Delimitación geométrica de referencias en el paciente:

- Referencias cutáneas.

- Marcajes plomados.

- Posicionamiento y medios de inmovilización:

- Inmovilizador de piernas y belly board (tabla del vientre).

- Marcajes en el inmovilizador.

- Protocolos de adquisición de imagen.

- Registro, importación y procesado de imágenes.

Aplicación de procedimientos de simulación en teleterapia para linfomas, sarcomas y tumores pediátricos:

- Selección y preparación de los equipos de adquisición de imágenes.

- Procedimiento de simulación en teleterapia para linfomas:

- Campos extendidos.

- Campos afectos.

- Delimitación geométrica de referencias en el paciente:

- Referencias cutáneas.
  - Marcajes plomados.
  - Posicionamiento y medios de inmovilización:
    - Apoya-cabezas, malla termoplástica, dispositivos orales, cuna alfa, colchón de vacío, wing board (tabla con alas) y extensores de brazos.
    - Marcajes en el inmovilizador.
  - Protocolos de adquisición de imagen.
  - Registro, importación y procesado de imágenes.
  - Procedimiento de simulación en teleterapia para sarcomas:
    - Sarcomas de partes duras.
    - Sarcomas de partes blandas.
    - Delimitación geométrica de referencias en el paciente:
      - Referencias cutáneas.
      - Marcajes plomados.
    - Posicionamiento y medios de inmovilización:
      - Apoya-cabezas, malla termoplástica, dispositivos orales, cuna alfa, colchón de vacío, inmovilizadores de piernas y extensores de brazos.
      - Marcajes en el inmovilizador.
    - Protocolos de adquisición de imagen.
    - Registro, importación y procesado de imágenes.
  - Procedimiento de simulación en teleterapia para tumores pediátricos.
    - Delimitación geométrica de referencias en el paciente:
      - Referencias cutáneas.
      - Marcajes plomados.
    - Posicionamiento y medios de inmovilización:
      - Apoya cabezas, malla termoplástica, dispositivos orales, cuna alfa, colchón de vacío, plano inclinado y extensores de brazos.
      - Marcajes en el inmovilizador.
    - Protocolos de adquisición de imagen.
    - Optimización de dosis. Criterio ALARA. Protectores.
    - Registro, importación y procesado de imágenes.
- Aplicación de procedimientos de simulación en radioterapia intraoperatoria (RIO), urgencias radioterápicas y tratamientos paliativos:
- Selección y preparación de los equipos de adquisición de imágenes:
  - Procedimiento de simulación en radioterapia intraoperatoria.
    - Delimitación geométrica de referencias en el paciente
    - Transferencia del paciente del quirófano al simulador.
    - Posicionamiento y medios de inmovilización.
    - Protocolos de adquisición de imagen.
    - Registro, importación y procesado de imágenes.
  - Procedimiento de simulación en urgencias radioterápicas:
    - Síndrome de vena cava superior.

- Compresión medular.
- Tratamiento antiálgicos y hemostáticos.
- Delimitación geométrica de referencias en el paciente:
  - Referencias cutáneas.
  - Marcajes plomados.
- Posicionamiento y medios de inmovilización.
- Protocolos de adquisición de imagen.
- Registro, importación y procesado de imágenes.
- Procedimiento de simulación en tratamientos paliativos:
  - Delimitación geométrica de referencias en el paciente:
    - Referencias cutáneas.
    - Marcajes plomados.
  - Posicionamiento y medios de inmovilización.
  - Protocolos de adquisición de imagen.
  - Registro, importación y procesado de imágenes.

Aplicación de procedimientos de simulación en braquiterapia endocavitaria, endoluminal y superficial:

- Simulación en braquiterapia para los tumores endocavitarios:
    - Ginecológicos.
    - Endoluminal bronquial y esofágicos.
  - Simulación en braquiterapia superficial.
  - Posicionamiento y medios de inmovilización:
    - Sondas y contrastes.
  - Colocación colpostatos o moldes individualizados ginecológicos en quirófano:
    - Introducción de fuentes ficticias para la simulación.
  - Colocación del paciente en la mesa del simulador:
    - Colocación de la caja de referencias.
  - Identificación de planos y referencias para la obtención de la imagen médica.
    - Protocolos de adquisición de imagen.
    - Registro, importación y procesado de imágenes.
- Descripción de los procedimientos de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental:
- Plan de prevención adaptado al servicio de radioterapia.
  - Fuentes de irradiación en radioterapia.
  - Identificación de los riesgos asociados a la prevención de riesgos laborales en radioterapia:
    - Irradiación, pinchazos y lesiones.
  - Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales en radioterapia
    - Puertas blindadas.
    - Cristal blindado.

- Mandiles y protectores.
- Prevención de riesgos laborales en los procedimientos de trabajo en radioterapia:
  - Ergonomía.
  - Protección individual.
  - Sistemas de trasvase de pacientes de la cama a la silla de ruedas y a la mesa del simulador (patslide).
- Prevención y protección colectiva:
  - Dosimetría de área.
  - Puertas blindadas cerradas.
- Equipos de protección individual:
  - Mandiles y protectores plomados en uso para pacientes y personal expuesto.
  - Dosímetros personales de solapa, anillo y pulsera.
  - Guantes de uso hospitalario.
  - Gafas protectoras.
  - Gorros de uso hospitalario.
  - Agujas de tatuaje con sistemas antipinchazo.
- Gestión de la protección ambiental: Protección radiológica operacional.
- Normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental: Real Decreto 1566/1998, de 17 de julio, por el que establecen los criterios calidad en radioterapia.
- Métodos y normas de orden y limpieza.

### **Módulo Profesional: Dosimetría física y clínica.**

#### **Código: 1360**

Contenidos:

Definición del equipamiento necesario para realizar la dosimetría física:

- Equipos de medida de la radiación:
  - Descripción y funcionamiento.
  - Tipos.
  - Cámara de ionización-electrómetro.
  - Detectores de semiconductores.
  - Detectores de termoluminiscencia.
  - Placas radiográficas.
  - Array de detectores
  - Programa informático.(quitar, no procede en este apartado)
- Pruebas de calibración de los equipos de medida.
- Maniqués o fantomas:
  - Homogéneos: cuba de agua, maniqués de agua sólida y otros.
  - Heterogéneos.

Definición del procedimiento para realizar la dosimetría física en radioterapia:

- Dosimetría de los haces de radiación en radioterapia externa:

- Control de calidad de los equipos emisores de radiación.
- Pruebas de verificación (o de referencia) y pruebas de constancia.
- Pruebas para verificar las características dosimétricas del haz de tratamiento.
  - Pruebas para verificar las características geométricas del haz.
  - Verificaciones dosimétricas y geométricas. Periodicidad. (Quitar, ya viene incluido en un punto anterior aunque dicho de otra manera)
  - Pruebas para verificar las características mecánicas de la unidad de tratamiento.
  - Pruebas para verificar el estado de las seguridades y condiciones de funcionamiento de la unidad de tratamiento.
  - Pruebas para verificar la coincidencia entre las características funcionales y sus indicadores.
    - Curvas de rendimiento en profundidad (PDD) para fotones y electrones
    - Curvas de isodosis para fotones y electrones.
    - Perfiles para fotones y electrones
    - Modificadores del haz de radiación:
    - Bloques para fotones y electrones
    - Cuñas
    - Bolus
    - Compensadores
- Control de calidad de las fuentes de braquiterapia: calibración de fuentes radiactivas. Control de la hermeticidad de las fuentes.
- Aplicación de los principios de la radiobiología a la radioterapia:
  - Efectos de la radiación a nivel celular, tisular y orgánico.
  - Respuesta celular a la irradiación:
    - Daños producidos por la radiación y reparación del daño celular inducido por la radiación.
  - Respuesta de los tejidos normales y tumorales a la radiación:
    - Curvas de supervivencia celular.
  - Fraccionamiento de la dosis y tipos de fraccionamiento.
  - Efectos del fraccionamiento de la irradiación y supervivencia celular.
  - Modificación de la sensibilidad celular:
    - Efecto oxígeno.
    - Reoxigenación.
    - Radiosensibilizadores.
    - Radioprotectores.
    - Radiación e hipertermia.
    - Radioquimioterapia
  - Diferencias entre radioterapia y quimioterapia.
  - Interacciones radio y quimioterapia.
  - Ventajas e inconvenientes.
- Realización de las dosimetrías clínicas para los tratamientos de teleterapia:

- Descripción del sistema de planificación y cálculo en 3D:
  - Estación de trabajo.
  - Redes integradas entre el planificador, el equipo de adquisición de imágenes y la unidad de tratamiento.
  - Descripción de las diferentes herramientas del planificador.
  - Caracterización de las unidades de tratamiento empleadas.
  - Captura de imágenes de alta resolución a partir de los estudios de tomografía computarizada y resonancia magnética, entre otros.
  - Conversión de los datos de tomografía computarizada a densidades electrónicas relativas. Concepto de espesor equivalente.
  - Definición de volúmenes de interés. ICRU 50, ICRU 62.
  - Localización de las marcas de referencia.
  - Establecimiento del isocentro y puntos de interés.
  - Disposición de los haces: geometría y elementos modificadores.
  - Cálculo de dosis.
  - Curvas de isodosis. Isodosis de referencia.
  - Imágenes reconstruidas tridimensionalmente.
  - Imágenes reconstruidas digitalmente (DRR)
  - Imágenes vistas desde el haz (BEV)
  - Evaluación del plan dosimétrico.
  - Histogramas dosis volumen (HDV).
  - Obtención de registros gráficos e informes.
- Planificación inversa
- Planificación dosimétrica en diferentes tumores y localizaciones:
  - Planificación dosimétrica en los tumores del sistema nervioso central.
  - Planificación dosimétrica en los tumores de cabeza y cuello.
  - Planificación dosimétrica en los tumores de mama.
  - Planificación dosimétrica en los tumores de pulmón.
  - Planificación dosimétrica en los tumores de esófago, estómago y páncreas.
  - Planificación dosimétrica en los tumores ginecológicos.
  - Planificación dosimétrica en los tumores colo-rectales y de vejiga.
  - Planificación dosimétrica en los tumores de próstata.
  - Planificación dosimétrica en los tumores hematológicos, óseos, de partes blandas y linfomas.
  - Planificación dosimétrica en el síndrome de la vena cava superior y en el síndrome de compresión medular.
- Comprobación de la dosis mediante dosimetría in vivo.
- Obtención de registros.
- Realización de las dosimetrías clínicas para los tratamientos de braquiterapia:
- Descripción del sistema de planificación y cálculo en 3D:
  - Estación de trabajo.

- Redes integradas entre el planificador, el equipo de adquisición de imágenes y la unidad de tratamiento.
  - Descripción de las diferentes herramientas del planificador.
  - Sistema de París.
  - Sistema de Manchester.
  - Localización de fuentes radiactivas utilizando fuentes ficticias:
    - Radiografías ortogonales.
    - TAC.
    - RM.
    - ECO.
  - Cálculo de la distribución de dosis absorbida en el tejido por el sistema informático de planificación:
    - Algoritmos de cálculo.
    - Planos de cálculo.
    - Planificación dosimétrica en diferentes tumores y localizaciones.
    - Planificación dosimétrica en tumores ginecológicos.
    - Vagina, cérvix y endometrio.
    - Planificación dosimétrica en tumores quísticos recurrentes intracraneales.
      - Planificación dosimétrica en tumores de pulmón, esofágicos y endovasculares.
      - Planificación dosimétrica en tumores de próstata y mama.
      - Planificación dosimétrica en tumores de la esfera de ORL.
      - Planificación dosimétrica en tumores de ano, recto y pene
      - Planificación dosimétrica en tumores oculares y cutáneos.

### **Módulo Profesional: Tratamientos con teleterapia.**

#### **Código: 1361**

Contenidos:

Caracterización de los equipos empleados en radioterapia externa:

- Características y funcionamiento de los aceleradores lineales:
  - Fundamento.
  - Tipos de radiación emitida.
  - Isocentro
  - Partes del equipo.
  - Partes móviles: gantry, colimador y mesa.
  - Tipos de colimadores: mandíbulas, multiláminas, micromultiláminas y cilíndricos.
    - Accesorios.
    - Sistemas de verificación del volumen de irradiación y posicionamiento del paciente: radiografías, dispositivos electrónicos de imagen portal (EPIDs), cone beam, radiografías ortogonales, Tac sobre raíles y sistemas basados en ultrasonidos (US), entre otros.

- Consola de control.
- Funcionamiento del acelerador.
- Sistemas de seguridad.
- Sistemas de registro y comunicación.
- Características y funcionamiento del equipo de cobaltoterapia:
  - La fuente radiactiva.
  - Isocentro
  - Partes del equipo.
  - Partes móviles: gantry, colimador y mesa.
  - Accesorios.
  - Consola de control.
  - Funcionamiento del equipo.
  - Sistemas de seguridad.
- Descripción de los protocolos de mantenimiento y control de calidad en función de los equipos.
- Controles diarios en los equipos de tratamiento.
- Sistemas informáticos de verificación y control del tratamiento.
- Avances tecnológicos en los equipos de tratamiento:
  - Aceleradores portátiles.
  - Aceleradores lineales adaptados con nuevas tecnologías. Tomoterapia, y ciberknife.
  - Cobaltoterapia múltiple: gammaknife.
  - Aceleradores de protones: ciclotrones y sincrotrones.
- Caracterización de las instalaciones de radioterapia externa:
  - Aspectos generales del diseño de las instalaciones con aceleradores lineales de electrones y unidades de cobalto:
    - Tipos de radiaciones presentes en una instalación de radioterapia externa.
    - Elementos de la instalación.
    - Blindajes.
  - Sistemas de seguridad para la protección frente a la radiación.
  - Procedimientos operativos especiales para las unidades de cobalto.
  - Sistemas auxiliares.
  - Equipos de protección radiológica:
    - Equipos necesarios.
    - Normas de utilización y mantenimiento.
    - Calibración y verificación.
  - Emergencias en radioterapia externa.
- Identificación y descripción de las técnicas de tratamiento en radioterapia externa:
  - Radioterapia conformada en 3D con campos fijos:
    - Técnicas en función de la distancia de tratamiento: isocéntricas e isométricas.

- Técnicas en función del número de campos.
- Radioterapia conformada en 3D con campos móviles:
  - Arcoterapia.
  - Cicloterapia
- Radioterapia guiada por imagen (IGRT).
- Radiocirugía.
- Radioterapia estereotáxica fraccionada: intracraneal y extracraneal.
- Radioterapia de intensidad modulada (IMRT):
  - IMRT estática.
  - IMRT dinámica (IMAT quitar está mal, IMAT no es lo mismo que IMRT dinámica) y arcoterapia volumétrica modulada (VMAT).
- Radioterapia 4D.
- Radioterapia sincronizada con los movimientos respiratorios.
- Hadronterapia.
- Radioterapia intraoperatoria.
- Irradiación corporal total.
- Baño de electrones
- Incorporación de nuevas técnicas.

Aplicación de tratamientos con radioterapia externa de los tumores del sistema nervioso central (SNC):

- Tumores del sistema nervioso central sensibles a la radioterapia:
  - Epidemiología, clínica y diagnóstico de los tumores del sistema nervioso.
  - Tratamientos combinados.
- Radioterapia conformada en 3D en los tumores del SNC:
  - Irradiación holocraneal.
  - Irradiación craneal focal.
  - Irradiación cráneo-espinal: unión de campos.
- Radiocirugía y radioterapia estereotáxica fraccionada:
  - Características diferenciales de las técnicas.
  - Indicaciones de las técnicas.
  - Medios de inmovilización y métodos de fijación.
  - Marco de estereotáxia.
  - Sistemas de colimación empleados.
- Radioterapia de intensidad modulada (IMRT) en los tumores del sistema nervioso central.
  - Radioterapia guiada por imagen (IGRT).
  - Órganos de riesgo
  - Efectos secundarios del tratamiento.

Aplicación de tratamientos con radioterapia externa de los tumores situados en la región torácica:

- Radioterapia en el cáncer de mama:
  - Epidemiología, clínica y diagnóstico.

- Tratamientos combinados.
  - Posicionamiento e inmovilización.
  - Técnica de tratamiento habitual con radioterapia conformada en 3D.
  - Radioterapia de intensidad modulada (IMRT).
  - Radioterapia guiada por imagen (IGRT).
  - Radioterapia intraoperatoria (RIO)
  - Otras técnicas.
  - Órganos de riesgo
  - Efectos secundarios del tratamiento.
- Radioterapia en el cáncer de pulmón:
- Epidemiología, clínica y diagnóstico.
  - Tratamientos combinados.
  - Posicionamiento y medios de inmovilización.
  - Técnica de tratamiento habitual con radioterapia conformada en 3D.
  - Radioterapia de intensidad modulada en el cáncer de pulmón.
  - Radioterapia estereotáxica fraccionada (SBRT)
  - Radioterapia guiada por imagen (IGRT).
  - Otras técnicas de tratamiento.
  - Órganos de riesgo.
  - Efectos secundarios del tratamiento.
- Radioterapia en el cáncer de esófago:
- Epidemiología, clínica y diagnóstico.
  - Tratamientos combinados.
  - Posicionamiento y medios de inmovilización.
  - Técnica de tratamiento habitual con radioterapia conformada en 3D.
  - Otras técnicas de tratamiento.
  - Órganos de riesgo.
  - Efectos secundarios del tratamiento.
- Tratamiento radioterápico urgente en el síndrome de compresión de la vena cava superior.
- Aplicación de tratamientos con radioterapia externa en los tumores situados en abdomen y pelvis:
- Radioterapia en el cáncer de estómago y páncreas:
- Epidemiología, clínica y diagnóstico.
  - Tratamientos combinados.
  - Posicionamiento y medios de inmovilización.
  - Técnica de tratamiento habitual con radioterapia conformada en 3D.
  - Otras técnicas de tratamiento.
  - Órganos de riesgo.
  - Efectos secundarios del tratamiento.
- Radioterapia en los tumores ginecológicos: cérvix, endometrio, vagina y vulva:

- Epidemiología, clínica y diagnóstico.
- Tratamientos combinados.
- Posicionamiento y medios de inmovilización.
- Técnica de tratamiento habitual con radioterapia conformada en 3D.
- Otras técnicas de tratamiento.
- Órganos de riesgo.
- Efectos secundarios del tratamiento.
- Radioterapia en el cáncer de colo-rectal y de vejiga:
  - Epidemiología, clínica y diagnóstico.
  - Tratamientos combinados.
  - Posicionamiento y medios de inmovilización
  - Técnica de tratamiento habitual con radioterapia conformada en 3D.
  - Radioterapia guiada por imagen (IGRT).
  - Otras técnicas de tratamiento.
  - Órganos de riesgo.
  - Efectos secundarios del tratamiento.
- Tratamiento en el cáncer de próstata con radioterapia externa:
  - Epidemiología, clínica y diagnóstico.
  - Tratamientos combinados.
  - Posicionamiento y medios de inmovilización.
  - Técnica de tratamiento habitual con radioterapia conformada en 3D.
  - Radioterapia de intensidad modulada en el cáncer de próstata.
  - Otras técnicas de tratamiento.
  - Órganos de riesgo.
  - Efectos secundarios del tratamiento.

Aplicación de tratamientos con radioterapia externa de los tumores de cabeza y cuello:

- Radioterapia en los tumores de cavidad oral.
- Radioterapia en los tumores de nasofaringe, orofaringe e hipofaringe.
- Radioterapia en los tumores de laringe.
- Radioterapia en los tumores de cavidad nasal y senos paranasales:
  - Epidemiología, clínica y diagnóstico.
  - Tratamientos combinados.
  - Posicionamiento y medios de inmovilización.
- Técnica de tratamiento habitual con radioterapia conformada en 3D.
- Radioterapia de intensidad modulada en tumores de cabeza y cuello
- Radioterapia guiada por imagen (IGRT).
- Tratamiento de las cadenas ganglionares.
- Reducción de campos.
- Otras técnicas de tratamiento.
- Órganos de riesgo.
- Efectos secundarios del tratamiento.

Aplicación de tratamientos con radioterapia externa en los tumores hematológicos, linfoides, sarcomas óseos y de partes blandas:

- Radioterapia en los linfomas:
  - Epidemiología, clínica y diagnóstico.
  - Tratamientos combinados.
  - Posicionamiento y medios de inmovilización.
  - Técnica de tratamiento habitual con radioterapia conformada en 3D.
  - Campos afectos y campos extendidos.
  - Baño de electrones en los linfomas cutáneos.
  - Otras técnicas de tratamiento.
  - Efectos secundarios del tratamiento.
- Irradiación corporal total con fotones (ICT): ICT en el acondicionamiento previo al trasplante de médula ósea en los tumores hematológicos.
- Radioterapia en los sarcomas de hueso y partes blandas:
  - Epidemiología, clínica y diagnóstico.
  - Tratamientos combinados.
  - Posicionamiento y medios de inmovilización.
  - Técnica de tratamiento habitual con radioterapia conformada en 3D.
  - Otras técnicas de tratamiento.
  - Efectos secundarios del tratamiento.
- Tratamiento urgente en el síndrome de compresión de la médula espinal.
- Aplicación de tratamientos con radioterapia externa en los tumores pediátricos

### **Módulo Profesional: Tratamientos con braquiterapia.**

#### **Código: 1362**

Contenidos:

Caracterización de los tipos de braquiterapia:

- Braquiterapia según los lugares de inserción de las fuentes radiactivas:
  - Braquiterapia intersticial.
  - Braquiterapia intracavitaria e intraluminal.
  - Braquiterapia superficial.
- Braquiterapia en función de la forma de insertar las fuentes radiactivas:
  - Braquiterapia de inserción directa.
  - Braquiterapia de inserción diferida: manual y automática.
- Braquiterapia según la tasa de dosis administrada:
  - Braquiterapia de baja tasa de dosis (LDR).
  - Braquiterapia de media tasa de dosis (MDR).
  - Braquiterapia de alta tasa de dosis (HDR).
  - Braquiterapia pulsada.
- Braquiterapia según la duración del implante radiactivo:
  - Implantes temporales.

- Implantes permanentes.
- Formas de presentación de las fuentes radiactivas.
- Aplicadores.
- Equipos de carga automática:
  - Descripción.
  - Funcionamiento.
  - Controles previos al uso de los equipos.
  - Mantenimiento de los equipos.

Caracterización de las instalaciones de braquiterapia:

- Aspectos generales del diseño de la instalación.
  - Instalaciones de braquiterapia de baja tasa de dosis:
    - Características y riesgos radiológicos.
    - Blindajes.
    - Dispositivos de seguridad.
  - Instalaciones de braquiterapia de alta tasa de dosis:
    - Características y riesgos radiológicos.
    - Blindajes.
    - Dispositivos de seguridad.
  - Instalaciones de braquiterapia metabólica:
    - Características y riesgos radiológicos.
    - Blindajes.
    - Dispositivos de seguridad.
  - Sistemas auxiliares.
  - Equipos de protección radiológica.
  - Detectores de radiación empleados en la dosimetría de área y personal.
- Aplicación de procedimientos de manipulación de las fuentes radiactivas:
- Características de las fuentes radiactivas empleadas en braquiterapia.
  - Adquisición, recepción y almacenamiento de las fuentes radiactivas.
  - Registros y control de las fuentes radiactivas.
  - Libros de registro de gammateca.
  - Procedimientos operativos en la manipulación de las fuentes radiactivas.
  - Traslado de fuentes radiactivas en la instalación.
  - Medidas de protección radiológica en la manipulación de fuentes radiactivas.
  - Vigilancia de la radiación:
    - Control de hermeticidad.
    - Controles dosimétricos.
  - Gestión de los residuos radiactivos.

Aplicación de tratamientos de braquiterapia intracavitaria y endoluminal:

- Instrumentación y equipamiento.
- Controles previos a la puesta en marcha de los equipos.
- Identificación del paciente. Datos de la ficha de tratamiento.
- Tratamientos combinados con teleterapia y quimioterapia.

- Braquiterapia intracavitaria en tumores ginecológicos: vagina, cérvix y endometrio:

- Descripción de las técnicas de implante.
- Aplicadores rígidos y flexibles (colpostatos).
- Moldes individuales y cilindros vaginales.
- Manipulación quirúrgica e instrumental de quirófano.
- Sistemas de localización de las fuentes.
- Alta y baja tasa de dosis.
- Retirada de las fuentes del implante. Control dosimétrico
- Efectos secundarios del tratamiento.

- Braquiterapia en tumores quísticos recurrentes intracraneales con fósforo-32.

- Braquiterapia endobronquial, esofágica y endovascular:

- Descripción de las técnicas.
- Sondas de inserción y control radiológico.
- Alta tasa de dosis.
- Efectos secundarios del tratamiento.

- Particularidades de la habitación de hospitalización. Seguridad y comodidad para el paciente

Aplicación de tratamientos de braquiterapia intersticial y superficial:

- Instrumentación y equipos. Aplicadores
- Enfoque multidisciplinar del tratamiento.
- Equipos. Controles previos

- Braquiterapia de tumores ginecológicos de vulva y vagina:

- Agujas de implantación.
- Técnicas de implantación. Verificación.
- Procedimientos quirúrgicos.
- Efectos secundarios.

- Braquiterapia prostática:

- Características de las fuentes de yodo-125 y paladio-103.
- Procedimientos de quirófano.
- Braquiterapia con implantes temporales.
- Braquiterapia con implantes permanentes.
- Inserción de las semillas: rejilla de implante y ecografía transrectal.
- Braquiterapia guiada por imagen.
- Complicaciones del tratamiento.

- Braquiterapia de mama:

- Técnica de implantación.
- Aplicadores: agujas, tubos de plástico y plantilla perforada de metacrilato.
- Procedimientos de quirófano y material complementario.
- Verificación del implante.

- Técnica del balón intraoperatorio (mammosite).
  - Braquiterapia apoyada en imágenes mamográficas (accuboot).
  - Alta y baja tasa de dosis.
  - Efectos secundarios.
  - Braquiterapia en la esfera de ORL: lengua, paladar, amígdalas y mejillas.
  - Braquiterapia de ano y recto.
  - Braquiterapia de pene.
  - Braquiterapia superficial en tumores oculares y cutáneos:
    - Procedimientos de implante.
    - Aplicadores.
    - Alta tasa de dosis.
  - Braquiterapia intraoperatoria
  - Retirada de fuentes. Control dosimétrico.
- Caracterización de los tratamientos con braquiterapia metabólica:
- Características de la braquiterapia metabólica:
    - Análisis comparativo con otras técnicas de braquiterapia.
    - Radiofármacos.
  - Aplicaciones clínicas de la terapia metabólica:
    - Cáncer de tiroides.
    - Metástasis óseas.
    - Otras aplicaciones.
  - Procedimientos operativos durante la terapia metabólica.
  - Procedimientos operativos posteriores a la terapia metabólica:
    - Incidencias. Procedimientos
    - Normas que tiene que seguir el personal asistencial.
    - Descontaminación y manejo de residuos específicos. Controles dosimétricos.
  - Prestación asistencial al paciente hospitalizado en la unidad de terapia metabólica. Sistemas de vigilancia y control.
  - Urgencias en terapia metabólica.

### **Módulo Profesional: Formación y orientación laboral.**

#### **Código: 1364**

Contenidos:

Búsqueda activa de empleo.

- La formación permanente como vía para el empleo. La Formación Profesional.
- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico superior en Radioterapia y Dosimetría.
- Análisis de los intereses, aptitudes, actitudes y motivaciones personales para la carrera profesional. Especial referencia al ámbito de la Radioterapia y Dosimetría.

- El mercado laboral en España y en la Región de Murcia. Tendencias: profesiones con demanda y profesiones en receso.
- Itinerarios formativos: fijación de objetivos y medios para alcanzarlos.
- Identificación de los itinerarios formativos relacionados con el técnico superior en Radioterapia y Dosimetría.
- Definición y análisis del sector profesional del técnico superior en Radioterapia y Dosimetría.
- La búsqueda de empleo:
  - Fuentes de información:
    - Medios de comunicación, bolsas de trabajo, agencias de colocación, empresas de trabajo temporal.
    - Los Servicios Públicos de Empleo. El Servicio Regional de Empleo y Formación de la Comunidad de Murcia (SEF)
    - El trabajo en la Administración Pública. La oferta pública de empleo. El Empleo público en la Unión Europea.
    - Internet como recurso en la búsqueda de empleo.
  - Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo:
    - La Carta de Presentación.
    - El Curriculum vitae.
    - La entrevista de selección de personal.
    - Los test y las pruebas de selección.
- Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Herramientas informativas: Europass, Ploteus, entre otros.
- Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional. El autoempleo en el sector.
- El proceso de toma de decisiones.
- Gestión del conflicto y equipos de trabajo:
  - Equipos de trabajo: concepto y características.
  - Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
  - Equipos de trabajo en el sector de la radioterapia y dosimetría según las funciones que desempeñan.
  - La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.
  - Definición de conflicto: tipos, características, fuentes y etapas.
  - Métodos para la resolución o supresión del conflicto: negociación, mediación, conciliación y arbitraje.
  - La motivación en los equipos de trabajo. Importancia y técnicas.
- Contrato de trabajo.
  - El derecho del trabajo. Concepto, objeto, fuentes.
  - Intervención de los poderes públicos y agentes sociales en las relaciones laborales:
    - La Administración Laboral: estatal y autonómica.

- La Jurisdicción Social
- Agentes sociales: sindicatos y organizaciones empresariales.
- Análisis de la relación laboral individual. Elementos
- Relaciones laborales de carácter especial y actividades excluidas del Derecho Laboral.
- El contrato de trabajo. Concepto, elementos y eficacia. El período de prueba.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- Condiciones de trabajo:
  - Tiempo de trabajo: jornada, horarios y períodos de descanso.
  - Salario y garantías salariales.
- El recibo de salarios. Concepto. Elementos que lo integran. Complimentación. Cálculo de bases y cuotas de cotización.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo. Causas y efectos.
- Representación de los trabajadores.
- La negociación colectiva. Concepto, objetivos e importancia.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del técnico superior en Radioterapia y Dosimetría.
- Situaciones de conflicto colectivo, huelga y cierre patronal.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales, entre otros.
- Internet como fuente de recursos en materia laboral.
- Seguridad Social, empleo y desempleo:
  - El Sistema de la Seguridad Social. Concepto y finalidad.
  - Estructura del Sistema de la Seguridad Social. Régimen general y regímenes especiales.
  - 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. Principales contingencias y prestaciones.
  - Concepto y situaciones protegibles por desempleo. Duración y cálculo de prestaciones.
  - Internet como fuente de recursos en materia de Seguridad Social.
- Evaluación de riesgos profesionales:
  - La cultura preventiva en la empresa.
  - Trabajo y salud. Valoración de la relación entre trabajo y salud: los riesgos profesionales. Análisis de factores de riesgo:
    - 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. Carga de trabajo, fatiga e insatisfacción laboral.

- Condiciones de trabajo y riesgos específicos en el sector de la radioterapia y dosimetría.

- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.

- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgos detectadas.

- Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Otras patologías derivadas del trabajo.

- La siniestralidad laboral en España y en la Región de Murcia.

- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales. Ley de Prevención de Riesgos Laborales y principales reglamentos de desarrollo.

Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

- Gestión de la prevención en la empresa. Modalidades de organización preventiva.

- Documentación de la prevención en la empresa.

- El Plan de prevención de riesgos laborales.

- La evaluación de riesgos.

- Planificación de la prevención en la empresa.

- Notificación y registro de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Principales índices estadísticos de siniestralidad.

- El control de la salud de los trabajadores.

- La gestión de la prevención en una pyme relacionada con una empresa del sector.

- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.

- Elaboración de un plan de emergencia en una empresa del sector.

- Representación de los trabajadores en materia preventiva.

- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.

Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva. Señalización de seguridad.

- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia. Simulacros

- Primeros auxilios: principios básicos de actuación.

### **Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.**

#### **Código: 1365**

Contenidos:

Iniciativa emprendedora:

- La iniciativa emprendedora como motor de la economía. La cultura emprendedora.

- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad, formación, capacidad de colaboración y de asumir riesgos, entre otros.

- La actuación de los emprendedores como empleados de una pyme relacionada con la radioterapia y dosimetría.

- La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector de radioterapia y dosimetría.

- Innovación y desarrollo económico. Emprendedores e innovación en la Región de Murcia. Programas de apoyo.

- Principales características de la innovación en radioterapia y dosimetría (materiales, tecnología, organización de la producción, etc.).

- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.

- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de radioterapia y dosimetría.

La empresa y su entorno:

- Concepto, objetivos y funciones básicas de la empresa.

- La empresa como sistema y organización.

- Cultura y ética empresarial. La imagen corporativa de la empresa.

- La empresa y su entorno: general y específico.

- Análisis del entorno general de una pyme relacionada con radioterapia y dosimetría.

- Análisis del entorno específico de una pyme relacionada con radioterapia y dosimetría.

- Relaciones de una pyme de radioterapia y dosimetría con su entorno.

- Relaciones de una pyme de radioterapia y dosimetría con el conjunto de la sociedad.

- La responsabilidad social de la empresa. El balance social. Costes y beneficios sociales derivados de la actividad empresarial.

- Balance social de una empresa dedicada al sector de la radioterapia y dosimetría. Principales costes y beneficios sociales que implican.

Creación y puesta en marcha de una empresa.

- La empresa y el empresario. Tipos de empresa.

- Plan de empresa: concepto y contenido.

- La idea de negocio como origen de la actividad empresarial.

- Plan de producción

- Plan de personal: los recursos humanos en la empresa.

- Estudio de viabilidad económica y financiera. Ingresos y costes.

- Fuentes de financiación: propias y ajenas. Ayudas para la creación de empresas. Previsiones de tesorería, cuenta de resultados y balance.

- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme relacionada con radioterapia y dosimetría.

- Elección de la forma jurídica. Modalidades. Criterios de elección. El empresario individual. Las sociedades. Comunidades de Bienes. Las franquicias como opción empresarial.

- Trámites administrativos para la constitución de una empresa. La ventanilla única empresarial. Gestión de ayudas y subvenciones.

- Fuentes de información y asesoramiento para la puesta en marcha de una pyme.

- La fiscalidad en las empresas. Obligaciones fiscales de las empresas. Impuestos que afectan a las empresas: IRPF, Impuesto de Sociedades, IVA y otros. Nociones básicas y calendario fiscal. Obligaciones fiscales de una empresa relacionada con el sector de radioterapia y dosimetría.

- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones. El Plan de empresa de una pyme relacionada con el sector.

Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas. Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.

- Análisis de la información contable.

- Documentos de la gestión administrativa de una empresa: pedido, albarán, factura, letra de cambio, cheque y pagaré, entre otros.

- Obligaciones fiscales de las empresas.

- Gestión administrativa de una empresa de radioterapia y dosimetría.

### **Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo.**

#### **Código: 1366**

Contenidos:

Identificación de la estructura y organización empresarial:

- Estructura y organización empresarial del sector de la radioterapia y la dosimetría.

- Actividad de la empresa y su ubicación en el sector de la radioterapia y la dosimetría.

- 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.

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.

Funcionamiento y organización de la unidad de radioterapia:

- La unidad de radioterapia dentro del ámbito sanitario.

- Competencias del personal facultativo, de enfermería, auxiliar y técnico.

- Áreas funcionales del servicio de radioterapia o de protección radiológica.

- La programación diaria de una unidad de radioterapia.

- Gestión del almacén.

- Detección de necesidades de adquisición y reposición de productos.
- Control de existencias de productos y materiales.
- El inventario.

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.

Participación en la obtención de imágenes mediante equipos de simulación:

- Preparación de la sala, del equipo y del material necesario para la simulación. Controles diarios de la unidad.
- Información y posicionamiento del paciente en la unidad simulador.
- Colocación de medios de inmovilización y marcado al paciente.
- Selección de los parámetros de simulación.
- Verificación de la simulación y cumplimentación de la hoja del técnico.
- Acondicionamiento del equipo y de la sala para una nueva simulación.
- Delimitación y contorneado de los volúmenes del paciente según las recomendaciones ICRU.

Elaboración de moldes y complementos empleados en radioterapia:

- Preparación del laboratorio de complementos.
- Selección de los materiales para la elaboración de moldes y complementos.
- Aplicación de técnicas de elaboración para teleterapia, braquiterapia e inmovilizadores individualizados.
- Criterios de calidad y de concordancia del material elaborado.

Realización de planes dosimétricos clínicos para tratamientos de teleterapia o braquiterapia:

- Verificación del correcto funcionamiento del sistema planificador.
- Utilización de las diferentes herramientas del planificador.
- Definición de los volúmenes de tratamiento y los órganos críticos.
- Determinación de los campos de tratamiento, la incidencia de los haces, la dosis de radiación y la distribución.
- Aplicación de procedimientos de cálculo para determinar la dosimetría de los órganos que se han de irradiar.
- Registro de los datos en la ficha de tratamiento.
- Evaluación del plan dosimétrico.

Comprobación de de las dosis de radiación mediante la realización de dosimetrías físicas.

- Manejo de equipos empleados para realizar medidas de la radiación.
- Aplicación de protocolos de medición y de realización de la calibración de los equipos de medida.
- Selección de maniqués y valores de referencia.

- Interpretación del programa de garantía de calidad.

Aplicación de tratamientos de teleterapia:

- Preparación de la sala, el equipo y el material necesario para el tratamiento, en función de la prescripción facultativa.

- Realización de los controles diarios de la unidad de tratamiento.

- Información y posicionamiento del paciente.

- Realización de los desplazamientos para la localización del isocentro.

- Selección de los parámetros de tratamiento.

- Verificación del tratamiento y cumplimentación de la hoja de tratamiento.

Aplicación de tratamientos de braquiterapia.

- Preparación de la sala, el equipo y el material necesario para el tratamiento, en función de la prescripción facultativa.

- Realización de los controles diarios de la unidad de tratamiento.

- Información y posicionamiento del paciente.

- Material de implantación.

- Manejo de fuentes radiactivas más usadas en la implantación y retirada.

- Verificación de la posición de la fuente.

- Controles disimétricos de las fuentes.

- Cumplimentación de la hoja de tratamiento.

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

### **Estructura del módulo profesional de Inglés Técnico para imagen para el diagnóstico y radioterapia, incorporado por la Región de Murcia**

#### **Módulo Profesional: Inglés técnico para imagen para el diagnóstico y radioterapia.**

##### **Código: M103**

##### INTRODUCCIÓN

Los retos que se derivan de la pertenencia a la Unión Europea y de la globalización del mundo laboral requieren el dominio de una lengua extranjera para asegurar el acceso al mercado de trabajo de los estudiantes de la Región de Murcia en las mejores condiciones posibles. Las relaciones profesionales dentro de esta esfera precisan el dominio de una lengua extranjera como vehículo de comunicación, lo que aconseja la implantación de esta disciplina dentro de los planes de estudio de los ciclos formativos de grado medio y superior.

El módulo profesional Inglés técnico para imagen para el diagnóstico y radioterapia tiene como referencia las directrices marcadas en el "Marco común europeo de referencia para las lenguas: aprendizaje, enseñanza y evaluación".

La intención del módulo profesional es permitir a los alumnos utilizar el idioma de manera adecuada tanto en la vertiente oral como en la escrita, en situaciones cotidianas relacionadas con sus necesidades profesionales, en interacción con otros hablantes o en la producción y comprensión de textos, ya sean de interés general o relacionados con su Familia Profesional.

#### **Contribución a las competencias generales y profesionales, personales y sociales del título, y a los objetivos generales del ciclo formativo.**

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias a), l), m), n), ñ), q) y r) del título y los objetivos generales a), b), l), p), t), u), v), x) e y) del ciclo formativo.

##### **Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Utilizar la lengua oral para interactuar en situaciones habituales de comunicación y en situaciones propias del sector profesional.

Criterios de evaluación:

- Participar espontáneamente en conversaciones relacionadas con situaciones habituales o de interés así como con situaciones propias de su ámbito profesional.
- Utilizar las estrategias necesarias para resolver las dificultades durante la interacción.
- Identificar elementos de referencia y conectores e interpretar la cohesión y coherencia de los mismos.
- Expresar con fluidez descripciones, narraciones, explicaciones, opiniones, argumentos, planes, deseos y peticiones en cualquier contexto cotidiano.
- Comprender información general e identifica detalles relevantes en mensajes emitidos cara a cara o material emitido por los medios de comunicación sobre temas habituales o de interés personal así como sobre temas propios de su familia profesional siempre que la articulación de la lengua sea clara y relativamente lenta.

- Utilizar los conocimientos adquiridos sobre el sistema lingüístico estudiado tanto en la pronunciación de sus mensajes como en la comprensión de los ajenos.

2. Comprender textos escritos de interés general o relacionados con la profesión.

Criterios de evaluación:

- Encontrar información específica en textos claros y en lengua estándar de un área conocida.

- Comprender la información general y específica e identificar el propósito comunicativo de textos de diversos géneros.

- Identificar la estructura de la información en los textos técnicos relacionados con su área de trabajo.

- Utilizar el contexto para localizar una información determinada.

- Utilizar fuentes diferentes con el fin de recabar una información necesaria para la realización de una tarea.

- Utilizar los conocimientos adquiridos sobre el sistema lingüístico estudiado para la comprensión de los textos.

3. Escribir textos con fines diversos y sobre temas conocidos y temas relacionados con la profesión respetando los elementos de cohesión y coherencia.

Criterios de evaluación:

- Producir textos continuados y marcar la relación entre ideas con elementos de cohesión y coherencia.

- Utilizar las estructuras y el léxico adecuado en los escritos profesionales: cartas, correos electrónicos, folletos, documentos oficiales, memorandos, respuestas comerciales y cualquier otro escrito habitual en su ámbito laboral.

- Expresar descripciones, narraciones, explicaciones, opiniones, argumentos, planes, deseos y peticiones en contextos conocidos.

- Tomar notas, resumir y hacer esquemas de información leída o escuchada.

- Respetar las normas de ortografía y puntuación.

- Presentar sus escritos de forma clara y ordenada.

- Utilizar los conocimientos adquiridos sobre el sistema lingüístico estudiado para la elaboración de los textos.

4. Valorar la importancia del inglés como instrumento para acceder a la información y como medio de desarrollo personal y profesional.

Criterios de evaluación:

- Identificar y mostrar interés por algunos elementos culturales o geográficos propios de los países y culturas donde se habla la lengua extranjera que se presenten de forma explícita en los textos con los que se trabaja.

- Valorar la lengua extranjera como instrumento de comunicación en los contextos profesionales más habituales.

- Mostrar interés e iniciativa en el aprendizaje de la lengua para su enriquecimiento personal.

- Utilizar las fórmulas lingüísticas adecuadas asociadas a situaciones concretas de comunicación: cortesía, acuerdo, desacuerdo...

Contenidos:

Uso de la lengua oral:

- Participación en conversaciones que traten sobre su área de trabajo o sobre asuntos cotidianos.

- Fórmulas habituales para iniciar, mantener y terminar situaciones comunicativas propias de su familia profesional: presentaciones, reuniones, entrevistas, llamadas telefónicas...

- Identificación de elementos de referencia y conectores e interpretación de la cohesión y coherencia de los mismos.

- Uso adecuado de fórmulas establecidas asociadas a situaciones de comunicación oral habituales o de interés para el alumno.

- Escucha y comprensión de información general y específica de mensajes emitidos cara a cara o por los medios audiovisuales sobre temas conocidos.

- Producción oral de descripciones, narraciones, explicaciones, argumentos, opiniones, deseos, planes y peticiones expresados de manera correcta y coherente.

- Resolución de los problemas de comprensión en las presentaciones orales mediante el uso de estrategias: ayuda del contexto, identificación de la palabra clave, y de la intención del hablante.

- Producción de presentaciones preparadas previamente sobre temas de su Familia Profesional, expresadas con una adecuada corrección gramatical, pronunciación, ritmo y entonación.

Uso de la lengua escrita:

- Comprensión de información general y específica en textos de diferentes géneros sobre asuntos cotidianos y concretos y sobre temas relacionados con su campo profesional.

- Técnicas de localización y selección de la información relevante: lectura rápida para la identificación del tema principal y lectura orientada a encontrar una información específica.

- Uso de elementos lingüísticos y no lingüísticos para la inferencia de expresiones desconocidas.

- Uso y transferencia de la información obtenida a partir de distintas fuentes, en soporte papel o digital, para la realización de tareas específicas.

- Composición de textos de cierta complejidad sobre temas cotidianos y de temas relacionados con su Familia Profesional utilizando el léxico adecuado, los conectores más habituales y las estrategias básicas para la composición escrita: planificación, textualización y revisión.

- Uso de las estructuras y normas de los escritos propios del campo profesional: cartas, informes, folletos, correos electrónicos, pedidos y respuestas comerciales, memorandos, currículum y otros.

- Uso correcto de la ortografía y de los diferentes signos de puntuación.

- Interés por la presentación cuidada de los textos escritos, en soporte papel o digital.

Aspectos socioprofesionales:

- Valoración del aprendizaje de la lengua como medio para aumentar la motivación al enfrentarse con situaciones reales de su vida profesional.

- Interés e iniciativa en la comunicación en lengua extranjera en situaciones reales o simuladas.

- Reconocimiento del valor de la lengua para progresar en la comprensión de la organización empresarial.

- Identificación y respeto hacia las costumbres y rasgos culturales de los países donde se habla la lengua extranjera.

- Uso apropiado de fórmulas lingüísticas asociadas a situaciones concretas de comunicación: cortesía, acuerdo, discrepancia...

Medios lingüísticos utilizados:

- Uso adecuado de expresiones comunes y del léxico propio de la Familia Profesional.

- Uso adecuado de expresiones comunes y del léxico propio asociado a situaciones habituales de comunicación: describir (personas, rutinas, intereses, objetos y lugares), expresar gustos y preferencias, comparar, contrastar y diferenciar entre datos y opiniones, describir experiencias, costumbres y hábitos en el pasado, expresar procesos y cambios, expresar planes, predecir acontecimientos, expresar obligación y ausencia de obligación, necesidad, capacidad, posibilidad, deducciones a acciones presentes y pasadas, expresar causa, consecuencia y resultado.

- Uso adecuado de elementos gramaticales: revisión y ampliación del uso de los tiempos verbales, usos del infinitivo y el gerundio después de ciertos verbos, preposiciones y como sujeto, phrasal verbs, conectores y marcadores del discurso, oraciones temporales y condicionales, revisión del comparativo y superlativo, estilo indirecto, voz pasiva, oraciones de relativo y verbos modales.

- Pronunciación de fonemas de especial dificultad.

- Reconocimiento y producción autónoma de diferentes patrones de ritmo, entonación y acentuación de palabras y frases.

#### **ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para responder a las necesidades comunicativas en lengua extranjera propias del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo deberán considerar las necesidades comunicativas del título al que pertenece este módulo. De modo que el diseño y desarrollo del programa y, en su caso, de los materiales estarán orientados a la finalidad esencial de que los alumnos alcancen los objetivos curriculares previstos en este módulo.

**ANEXO III  
ORGANIZACIÓN ACADÉMICA Y DISTRIBUCIÓN HORARIA SEMANAL**

CLAVE/MÓDULO PROFESIONAL	HORAS CURRÍCULO	HORAS SEMANALES		ECTS (***)
		PRIMER CURSO	SEGUNDO CURSO	
1345. Atención al paciente. (**)	130	4		9
1346. Fundamentos físicos y equipos. (**)	230	7		13
1347. Anatomía por la imagen. (**)	230	7		13
1348. Protección radiológica. (**)	130	4		9
1364. Formación y orientación laboral.	90	3		5
1365. Empresa e iniciativa emprendedora.	60	2		4
M102. Inglés técnico para Imagen para el Diagnóstico y Radioterapia	90	3		
1359. Simulación del tratamiento.	165		8	9
1360. Dosimetría física y clínica.	120		6	9
1361. Tratamientos con teleterapia.	180		9	13
1362. Tratamientos con braquiterapia.	145		7	9
1366. Formación en centros de trabajo. (*)	400			22
1363. Proyecto de radioterapia y dosimetría. (*)	30			5
<b>Total horas currículum y Total ECTS</b>	<b>2000</b>			<b>120</b>
<b>Total horas semanales por curso</b>		<b>30 (1º, 2º y 3º trimestres)</b>	<b>30 (1º y 2º trimestres)</b>	

(\*) Este módulo profesional se desarrolla en el segundo curso del ciclo formativo, en su tercer trimestre.

(\*\*) Módulo profesional transversal a otros títulos de Formación Profesional.

(\*\*\*) ECTS: Sistema Europeo de Transferencia de Créditos por el que se establece el reconocimiento de créditos entre los títulos de técnico superior y las enseñanzas conducentes a títulos universitarios y viceversa. En los ciclos formativos de grado superior se establecerá la equivalencia de cada módulo profesional con créditos europeos, ECTS, tal y como se definen en el Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

**ANEXO IV****ESPECIALIDADES Y TITULACIONES DEL PROFESORADO CON ATRIBUCIÓN DOCENTE EN EL MÓDULO PROFESIONAL INCORPORADO AL CICLO FORMATIVO POR LA REGIÓN DE MURCIA**

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO	REQUISITOS
Inglés técnico para imagen para el diagnóstico y radioterapia	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Catedrático/Profesor de Enseñanza Secundaria</li></ul>	Los establecidos para el nivel B2 en el Decreto 43/2015 de 27 de marzo, por el que se establece un sistema de reconocimiento de la competencia en lenguas extranjeras en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia y se crea la comisión de reconocimiento de niveles de competencia en lenguas extranjeras. Nivel B2
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inglés (*)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Catedrático/Profesor de Enseñanza Secundaria</li></ul>	

(\*) Este profesorado tendrá preferencia a la hora de impartir este módulo.

**TITULACIONES REQUERIDAS PARA IMPARTIR EL MÓDULO PROFESIONAL INCORPORADO AL CICLO FORMATIVO POR LA REGIÓN DE MURCIA EN LOS CENTROS DE TITULARIDAD PRIVADA**

MÓDULO PROFESIONAL	TITULACIONES	REQUISITOS
Inglés técnico para imagen para el diagnóstico y radioterapia	<ul style="list-style-type: none"><li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia</li></ul>	Los establecidos para el nivel B2 en el Decreto 43/2015 de 27 de marzo, por el que se establece un sistema de reconocimiento de la competencia en lenguas extranjeras en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia y se crea la comisión de reconocimiento de niveles de competencia en lenguas extranjeras. Nivel B2
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Licenciado en Traducción e Interpretación de la Lengua Inglesa</li><li>• Licenciado en Filología Inglesa</li></ul>	

## ANEXO V ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS

### Espacios:

Espacio formativo	Superficie m <sup>2</sup>	
	30 alumnos	20 alumnos
Aula polivalente.	60	40
Laboratorio de radioterapia.	120	90
Laboratorio de planificación dosimétrica.	60	40

### Equipamientos:

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente.	Ordenadores instalados en red, sistema de proyección y conexión a Internet. Medios audiovisuales. Programas informáticos de aplicación.
Laboratorio de radioterapia.	Acelerador lineal sin fuente de radiación. Simulador convencional para teleterapia sin fuente de radiación. Medios de inmovilización: plano inclinado, colchón de vacío, <i>belly-board</i> , <i>wing board</i> , nuqueras y cuñas. Láseres de posicionamiento Equipo simulador de braquiterapia. Taller de moldes y complementos: Cortador de moldes automático. Cortador de moldes manual. Crisol de fundición. Banco de trabajo con herramientas: martillo, lima, cuchillo, destornilladores y alicates, entre otros. Bandejas de montaje de plomos. Aleación de bajo punto de fusión. Material de seguridad: extractor, gafas de protección y guantes (vinilo, látex y anti-corte). Pulidora. Pieza de mano o micromotor con todos sus complementos. Baño térmico. Negatoscopios.
Laboratorio de planificación dosimétrica.	Ordenadores instalados en red con el sistema informático de planificación en 3D. Monitores de ordenador de alta resolución. Cañón de proyección. Impresora.