



*DECRETO 120/2015, de 19 de mayo, por el que se establece el currículo del título de Técnico Superior en Radioterapia y Dosimetría en la Comunidad Autónoma de Extremadura. (2015040132)*

El Estatuto de Autonomía de Extremadura, en redacción dada por Ley Orgánica 1/2011, de 28 de enero, en su artículo 10.1.4 atribuye a la Comunidad Autónoma la competencia de desarrollo normativo y ejecución en materia de educación, en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades. En particular, el régimen, organización y control de los centros educativos, del personal docente, de las materias de interés regional, de las actividades complementarias y de las becas con fondos propios.

Mediante Real Decreto 1801/1999, de 26 de noviembre, se traspasan a la Comunidad Autónoma de Extremadura funciones y servicios en materia de enseñanza no universitaria.

La Ley Orgánica de Educación 2/2006, de 3 de mayo, en su nueva redacción dada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, en su artículo 6 bis 4, con relación a la Formación Profesional, establece que el Gobierno fijará los objetivos, competencias, contenidos, resultados de aprendizaje y criterios de evaluación del currículo básico.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.1 que la Administración General del Estado, de conformidad a lo dispuesto en el artículo 149.1.30.<sup>a</sup> y 7.<sup>a</sup> de la Constitución, y previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

La Ley 4/2011, de 7 de marzo, de Educación de Extremadura, establece en su artículo 70.2 que el currículo será determinado por la Administración educativa, en el marco de la normativa básica estatal.

El Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, establece en el artículo 9 la estructura de los títulos de la formación profesional, tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social.

Asimismo, el artículo 7 del citado real decreto establece que el perfil profesional de los títulos incluirá la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, las cualificaciones y, en su caso, las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

El Real Decreto 772/2014, de 12 de septiembre, establece el título de Técnico Superior en Radioterapia y Dosimetría y fija sus enseñanzas mínimas. (BOE 4-10-2014).

En el presente decreto se ha optado por la convención que otorga el lenguaje a los sustantivos masculinos para la representación de ambos sexos, como opción lingüística utilizada con la única finalidad de facilitar la lectura de la norma y lograr una mayor economía de expresión.

En virtud de todo lo cual, previo informe del Consejo Escolar de Extremadura y del Consejo de Formación Profesional de Extremadura, a propuesta de la Consejera de Educación y Cultura, previa deliberación del Consejo de Gobierno en su sesión de 19 de mayo de 2015,



DISPONGO:

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

El presente decreto tiene por objeto establecer el currículo correspondiente al título Técnico Superior en Radioterapia y Dosimetría en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

**Artículo 2. Marco general de la formación.**

Los aspectos relativos a la identificación del título, el perfil y el entorno profesionales, las competencias, la prospectiva del título en el sector, los objetivos generales, los accesos y vinculación con otros estudios, 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. (BOE 4-10-2014).

**Artículo 3. Módulos profesionales.**

Los módulos profesionales que constituyen el ciclo formativo son los siguientes:

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. (BOE 4-10-2014), es decir:
  1345. Atención al paciente.
  1346. Fundamentos físicos y equipos.
  1347. Anatomía por la imagen.
  1348. Protección radiológica.
  1359. Simulación del tratamiento.
  1360. Dosimetría física y clínica.
  1361. Tratamientos con teleterapia.
  1362. Tratamientos con braquiterapia.
  1363. Proyecto de radioterapia y dosimetría.
  1364. Formación y orientación laboral.
  1365. Empresa e iniciativa emprendedora.
  1366. Formación en centros de trabajo.
2. Los que son propios de la Comunidad Autónoma de Extremadura:
  - 1367-Ex. Inglés I.
  - 1368-Ex. Inglés II.

**Artículo 4. Aspectos del currículo.**

1. La contribución a la competencia general y a las competencias profesionales, personales y sociales, los objetivos expresados en términos de resultados de aprendizaje, los crite-



rios de evaluación, y las orientaciones pedagógicas del currículo del ciclo formativo para los módulos profesionales relacionados en el artículo 3.1 de este decreto 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.(BOE 4-10-2014).

2. Los contenidos de los módulos relacionados en el artículo 3.1 de este decreto se incluyen en el Anexo I del presente decreto.
3. Los objetivos expresados en términos de resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación, los contenidos y las orientaciones pedagógicas de los módulos profesionales relacionados en el artículo 3.2, son los relacionados en el Anexo II de este decreto.

#### ***Artículo 5. Organización modular y distribución horaria.***

La duración de este ciclo formativo es de 2.000 horas, distribuidas en dos cursos académicos.

La distribución de cada uno de los cursos, la duración y asignación horaria semanal de cada uno de los módulos profesionales que conforman estas enseñanzas se concretan en el Anexo III de este decreto.

#### ***Artículo 6. Desarrollo curricular.***

1. Los centros educativos, en virtud de su autonomía pedagógica, concretarán y desarrollarán las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Radioterapia y Dosimetría mediante la elaboración de un proyecto curricular del ciclo formativo que responda a las necesidades del alumnado y a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional, en el marco del proyecto educativo del centro.
2. El equipo docente responsable del desarrollo del ciclo formativo elaborará las programaciones para los distintos módulos profesionales. Estas programaciones didácticas deberán contener, al menos, la adecuación de las competencias profesionales, personales y sociales al contexto socioeconómico y cultural dentro del centro educativo y a las características del alumnado, la distribución y el desarrollo de los contenidos, la metodología de carácter general y los criterios sobre el proceso de evaluación, así como los materiales didácticos.

#### ***Artículo 7. Evaluación.***

1. El profesorado evaluará los aprendizajes del alumnado, los procesos de enseñanza y su propia práctica docente.
2. La evaluación del alumnado se realizará atendiendo a los resultados de aprendizaje y sus criterios de evaluación establecidos para los diferentes módulos profesionales, así como los objetivos generales del ciclo formativo.
3. Dada la estructura modular de los ciclos formativos la evaluación de los aprendizajes del alumnado se realizará por módulos profesionales.
4. El alumnado que obtenga una evaluación positiva en todos los módulos profesionales correspondientes al ciclo formativo obtendrá el título de formación profesional de Técnico Superior en Radioterapia y Dosimetría.



5. Por otra parte, para la evaluación, promoción y acreditación de la formación establecida en este decreto se atenderá a las normas dictadas al efecto por la Consejería competente en materia de educación.

#### **Artículo 8. Convalidaciones, exenciones y correspondencias.**

1. Las convalidaciones de módulos profesionales de los títulos de formación profesional establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, con los módulos profesionales de los títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, son las establecidas en el Anexo IV 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. (BOE 4-10-2014).
2. En los términos del artículo 38 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, quienes tengan acreditada oficialmente alguna unidad de competencia que forme parte del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales tendrán convalidados los módulos profesionales correspondientes según se establezca en la norma que regule cada título o cursos de especialización. Además de lo anterior, y de acuerdo con el artículo 38.1.c) del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, quienes hubieran superado el módulo profesional de Formación y Orientación Laboral establecido al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, podrá ser objeto de convalidación siempre que se acredite haber superado el módulo profesional de Formación y Orientación Laboral al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, y se acredite la formación establecida para el desempeño de las funciones de nivel básico de la actividad preventiva, expedida de acuerdo con la normativa vigente.
3. De acuerdo con lo establecido en el artículo 39.1 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, podrá determinarse la exención total o parcial del módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo por su correspondencia con la experiencia laboral, siempre que se acredite una experiencia correspondiente al trabajo a tiempo completo de un año, relacionada con los estudios profesionales respectivos.
4. La correspondencia de las unidades de competencia acreditadas con los módulos profesionales que conforman las enseñanzas del título de Técnico Superior en Radioterapia y Dosimetría para su convalidación o exención queda determinada en el Anexo V 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. (BOE 4-10-2014).
5. La correspondencia de los módulos profesionales que conforman las enseñanzas de este título con las unidades de competencia para su acreditación, queda determinada en el Anexo V B) 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. (BOE 4-10-2014).

#### **Artículo 9. Metodología didáctica.**

1. La metodología didáctica debe adaptarse a las peculiaridades colectivas del grupo, así como a las peculiaridades individuales.



2. La tutoría, la orientación profesional y la formación para la inserción laboral, forman parte de la función docente y serán desarrolladas de modo que al finalizar el ciclo formativo el alumnado alcance la madurez académica y profesional. Corresponde a los equipos educativos la programación de actividades encaminadas a conseguir la optimización de los procesos de formación del alumnado.
3. La función docente incorporará la formación en prevención de riesgos laborales dentro de cada módulo profesional y será considerada como área prioritaria.

**Artículo 10. Especialidades del 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 3.1 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. (BOE 4-10-2014). 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 los módulos profesionales incluidos en el artículo 3.2 de este decreto son las que se determinan en el Anexo IV del presente decreto.

**Artículo 11. Espacios y equipamientos.**

1. Los espacios y equipamientos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los que se definen en el artículo 11 del Real Decreto 772/2014, de 12 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Radioterapia y Dosimetría
2. Los espacios formativos establecidos podrán ser ocupados por diferentes grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas.
3. Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

**Disposición adicional primera. Calendario de implantación.**

El currículo establecido por este decreto se implantará en el curso escolar 2015/2016 para los módulos profesionales de primer curso y en el curso escolar 2016/2017 para el resto de los módulos.

**Disposición adicional segunda. Oferta en régimen a distancia.**

Los módulos profesionales que forman las enseñanzas de este ciclo formativo podrán ofertarse a distancia, siempre que se garantice que el alumno puede conseguir los resultados de aprendizaje de los mismos.



En el Anexo V se recogen los módulos susceptibles de ser impartidos en régimen a distancia, así como su modalidad.

***Disposición adicional tercera. Unidades formativas.***

1. Con el fin de promover la formación a lo largo de la vida, la Consejería con competencias en materia de educación podrá configurar mediante orden los módulos profesionales incluidos en este título en unidades formativas de menor duración, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 6.2 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio.
2. Las unidades formativas que conformen cada módulo profesional deben incluir la totalidad de los contenidos de dichos módulos. Cada módulo no podrá dividirse en más de cuatro unidades formativas ni estas tener una duración inferior a 30 horas.
3. Las unidades formativas superadas podrán ser certificadas con validez en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Extremadura. La superación de todas las unidades formativas que componen un módulo profesional dará derecho a la certificación del correspondiente módulo profesional con validez en todo el territorio nacional.

***Disposición adicional cuarta. Otras organizaciones y distribuciones de los módulos profesionales.***

Se autoriza al titular de la Consejería competente en materia de educación para reordenar la distribución de los módulos profesionales establecidos en la normativa que determina los currículos de los ciclos formativos de la familia profesional de Sanidad, o de otras familias, con el fin de poner en práctica iniciativas o proyectos experimentales propiciados por centros autorizados por dicha Administración educativa, manteniendo los contenidos y las horas anuales atribuidas a cada módulo profesional en los currículos vigentes de los ciclos formativos objeto de la experiencia.

***Disposición transitoria única. Convocatoria extraordinaria.***

1. El alumnado que durante el curso 2014/2015 haya estado matriculado en módulos profesionales correspondientes al primer curso del anterior título y no promocione, se podrá incorporar al primer curso de las enseñanzas reguladas por el presente decreto, sin perjuicio de las convalidaciones o reconocimientos de módulos a los que pudiera tener derecho, según lo previsto en el artículo 8 de este decreto.
2. Durante los cursos 2015/2016 y 2016/2017 se organizarán dos convocatorias extraordinarias anuales de módulos profesionales de primer curso, a las que podrá concurrir, con los límites establecidos en las normas de evaluación, aquel alumnado que pueda promocionar a segundo curso pero tenga pendiente módulos profesionales de primer curso.
3. Durante los cursos 2016/2017 y 2017/2018 se organizarán dos convocatorias extraordinarias de módulos profesionales de segundo curso, a los que podrá concurrir, con los límites establecidos en las normas de evaluación, el alumnado con estos módulos profesionales pendientes.

***Disposición final primera. Habilitación normativa.***

Se faculta al titular de la Consejería competente en materia de educación para el desarrollo y ejecución del presente decreto.

***Disposición final segunda. Entrada en vigor.***

El presente decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Diario Oficial de Extremadura.

Mérida, a 19 de mayo de 2015,

El Presidente de la Junta de Extremadura  
JOSÉ ANTONIO MONAGO TERRAZA

La Consejera de Educación y Cultura  
TRINIDAD NOGALES BASARRATE

**ANEXO I****Módulos Profesionales****I. Módulo Profesional: Atención al paciente.****Código: I345****Equivalencia en créditos ECTS: 9****Duración: 130 horas.****Contenidos:****1.- 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.

**2.- Aplicación de protocolos de acogida del paciente:**

- Protocolos de citación, registro e identificación de pacientes:
  - Criterios de prioridad de atención.
- Documentos clínicos:
  - Tipos de documentos, utilidades, aplicaciones y criterios de cumplimentación.
- Documentos no clínicos:
  - Libros y documentos administrativos.
- Documentación informativa sobre exploraciones y tratamientos:
  - Protocolos de preparación.
- Normas deontológicas.
- Ley de Protección de Datos.
- Responsabilidad social y principios éticos.

**3.- Aplicación de técnicas de comunicación y apoyo psicológico:**

- Elementos de la comunicación:
  - Tipos de comunicación. Comunicación verbal y escrita.
  - Dificultades de la comunicación. Barreras, interferencias y distorsiones.
  - Habilidades personales y sociales que mejoran la comunicación interpersonal.
- Técnicas de comunicación.





- Características de la información.
- Fases de asistencia a la persona usuaria.
- Mediación cultural en el entorno sanitario.
- Desarrollo de la personalidad:
  - Etapas evolutivas en psicología.
- Cambios psicológicos y adaptación a la enfermedad.
  - Psicología del enfermo crónico.
  - Psicología del enfermo oncológico.
  - Psicología del enfermo geriátrico.
  - Psicología del enfermo terminal.
  - Psicología del niño y adolescente con enfermedad.
- Mecanismos de defensa ante la enfermedad:
  - Estrés y ansiedad.
- Relación de ayuda:
  - Mecanismos y técnicas de apoyo psicológico.
- Género. Salud y enfermedad.

4.- Observación, según protocolo 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.

5.- 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.

6.- Resolución de contingencias, según protocolo de la unidad, de los equipos y dispositivos:



- Protocolos 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.

#### 7.- 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.

#### 8.- Protocolo de aplicación para la prevención y protección de enfermedades infecciosas:

- Infección y cadena epidemiológica.
- Enfermedades transmisibles.
- Infecciones nosocomiales:
  - Concepto.
  - Vías de transmisión.



- Situaciones de riesgo.
- Medidas preventivas.
  - Aislamiento personal y del paciente.
  - Lavado de manos.
  - Limpieza y desinfección del material.
  - Eliminación de residuos.

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

**Código: I346**

**Equivalencia en créditos ECTS: 13**

**Duración: 260 horas.**

### **Contenidos:**

#### **1.- 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.

#### **2.- 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.
- 3.- Procesado y tratamiento de la imagen en radiología convencional:
- Estructura y tipos de películas:
  - Revelado de la imagen latente.
  - Procesadoras automáticas.
  - Pantallas de refuerzo:
  - Pantallas estándar y de tierras raras.
    - Chasis radiográficos.
    - Identificación y marcado de la imagen.
    - Registro de la imagen en radiografía digital:
  - Radiografía digital indirecta.
  - Radiografía digital directa.
    - Registro de la imagen en radioscopia:
  - El intensificador de imagen.
  - Digitalización de la imagen radioscópica.
    - Factores que condicionan la calidad de la imagen radiográfica:
  - Densidades radiográficas de la imagen, contraste, ruido nitidez y -resolución.
  - Influencia de los parámetros técnicos en las características de la imagen.
  - Geometría de la imagen.
  - Artefactos en radiología.
- 4.- 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.

#### 5.- 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.
- 6.- 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.
- 7.- Gestión de la imagen diagnóstica:
- Redes de comunicación y bases de datos:
    - LAN y WAN en los usos médicos.
    - Estándares de comunicación y de bases de datos sanitarias.
  - Telemedicina:
    - Telediagnos.
    - Teleconsulta.
    - Aplicaciones emergentes en telemedicina.
  - Estandarización de la gestión y planificación de los servicios:
    - Estructura del standard HL7 para el intercambio electrónico de información clínica.
  - Estandarización de la imagen médica. DICOM y principales características del estándar:
    - Formatos y servicios.
  - HIS, gestión y planificación de la actividad hospitalaria:



- Registro, almacenamiento y transmisión de información.
  - RIS, gestión del sistema de la imagen médica:
- Listas de trabajo, datos del paciente, historial radiológico y registro de peticiones.
  - PACS y modalidades de adquisición:
- Sistemas de captura y gestión de imagen.
- Sistemas de almacenamiento.
- Estaciones de visualización.
  - Integración HIS-RIS-PACS.
  - Software de gestión HIS y RIS.
  - Software de manejo de la imagen médica.
  - Requerimientos de la protección de datos.

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

**Código: I347**

**Equivalencia en créditos ECTS: 13**

**Duración: 260 horas**

**Contenidos:**

- I- 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.
- 2.- 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.

### 3.- 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.

### 4.- 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.

5.- 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.

6.- 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 cavidad oral.
  - Tubo digestivo.
  - Patología del tubo digestivo.
  - Hígado y vías biliares. Fisiología y patología hepática.
  - Páncreas. Fisiología pancreática. Patología pancreática.
  - Fisiología de la digestión.
  - Imágenes médicas del abdomen y de la pelvis.
  - Anatomofisiología renal y de las vías urinarias:
- Proceso de formación de la orina.
  - Anatomía radiológica renal y de las vías urinarias.
  - Patologías de riñones y vías urinarias.
  - Anatomía radiológica del riñón y de las vías urinarias.
  - Imágenes de radiología convencional con y sin contraste.
  - Estructuras del aparato digestivo en imágenes tomográficas.
  - Estructuras urinarias en imágenes tomográficas.

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

- Sistema endocrino-metabólico.
- Alteraciones endocrino-metabólicas más frecuentes.
- Regulación hormonal del organismo.
- Patología del sistema endocrino.
- Aparatos genitales masculino y femenino.
- Enfermedades del aparato genital femenino.
- Estudios radiológicos y ecográficos.
- Análisis comparativo entre imágenes normales e imágenes con alteraciones patológicas.
- Bases anatomofisiológicas de la mama.
- Enfermedades mamarias.
- Imágenes mamográficas normales y patológicas.
- Enfermedades del aparato genital masculino.
- Patología prostática.
- Anatomía radiológica de la cavidad pélvica.

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

**Código: I 348**

**Equivalencia en créditos ECTS: 9**

**Duración: 160 horas.**

**Contenidos:**

- I.- Aplicación de procedimientos de detección de la radiación:
- Magnitudes y unidades radiológicas:
    - Dosimetría.
    - Exposición (X).
    - Kerma.
    - Dosis absorbida (D).



- Relación entre exposición y dosis absorbida en un material.
- Transferencia lineal de energía (LET).
- Relación entre actividad y kerma en aire o exposición.
- Radioprotección.
- Dosis equivalente (H).
- Magnitudes limitadoras.
- Magnitudes operacionales.
  - Detección y medida de la radiación:
- Fundamentos físicos de la detección.
- Detectores de ionización gaseosa.
- Cámara de ionización.
- Contador proporcional.
- Contador geiger.
- Detectores de semiconductores.
- Detectores de centelleo.
- Cristales luminiscentes.
- Fotomultiplicador.
- Centelleo en fase líquida.
  - Dosimetría de la radiación:
- Dosimetría ambiental y personal.
- Monitores y dosímetros de radiación.
- Dosímetros personales.
- Dosímetros operacionales.
- Monitores de tasa de exposición o de dosis.
- Monitores de contaminación.
- Detectores de neutrones.
- Interpretación de lecturas dosimétricas.

## 2.- Interacción de las radiaciones ionizantes con el medio biológico:

- Mecanismo de acción de las radiaciones ionizantes:
  - Acción directa.
  - Acción indirecta.
- Interacción de la radiación a nivel molecular y celular:
  - Sobre los ácidos nucleicos.
  - Sobre otros elementos celulares.
- Lesiones a nivel celular:
  - Radiosensibilidad.
  - Factores que influyen en la respuesta celular.
- Efectos biológicos radioinducidos:
  - Efectos deterministas.
  - Efectos estocásticos: somáticos y hereditarios.
- Respuesta celular, sistémica y orgánica total:
  - Respuesta del organismo a la radiación: etapas (prodrómica, latente y manifiesta).

## 3.- 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.

#### 4.- Caracterización de las instalaciones radiactivas:

- Reglamentación sobre instalaciones radiactivas:
  - Fuentes radiactivas encapsuladas y no encapsuladas.
  - Clasificación de las instalaciones radiactivas y autorizaciones.
  - Inspección de las instalaciones.
  - Personal de las instalaciones y obligaciones.
  - Diario de operación.
- Análisis de los riesgos radiológicos asociados al uso de fuentes no encapsuladas:
  - Principales fuentes de riesgo de irradiación o contaminación.
  - Vías de incorporación de radionucleidos al organismo.
  - Principales fuentes de riesgos radiológicos en un servicio de medicina nuclear.
  - La dispersión del material radiactivo.
- Diseño de la instalación en medicina nuclear y radiofarmacia:
  - Consideraciones generales de diseño de las instalaciones de medicina nuclear.
  - Distribución de zonas y accesos.
  - Materiales y superficies.
  - Instalaciones de ventilación y climatización.
  - Instalación eléctrica.
  - Sistema de protección contra incendios.
  - Recintos de trabajo y almacenamiento de fuentes, equipos y sistemas de protección radiológica.
  - Almacén de residuos radiactivos y sistema de evacuación de efluentes líquidos.

- Riesgos radiológicos en las instalaciones de teleterapia y braquiterapia:
  - Riesgos radiológicos por el uso de fuentes encapsuladas.
  - Diseño de las instalaciones de teleterapia y braquiterapia:
  - Aspectos generales del diseño de instalaciones con aceleradores lineales de electrones y unidades de cobalto.
  - Aspectos generales del diseño de las instalaciones de braquiterapia.
  - Tipos de radiación presentes y elementos de la instalación.
  - Cálculo de blindajes.
  - Sistemas de seguridad para protección contra la radiación.
  - Sistemas auxiliares.
  - Características técnicas de las instalaciones de radiodiagnóstico:
  - Requisitos particulares de protección radiológica en instalaciones de radiología intervencionista, traumatología, radiología pediátrica, equipos móviles y mamografía, entre otros.
  - Normativa y legislación aplicable a las instalaciones radiactivas sanitarias.
- 5.- 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.
- 6.- Aplicación del plan de garantía de calidad en medicina nuclear, radioterapia y radiodiagnóstico:
- Garantía de calidad en medicina nuclear:
  - Descripción de la garantía y control de calidad en medicina nuclear.
  - Programa de garantía de calidad.
  - Valores de referencia para radiodiagnóstico (NRD), CE-PR-109.
  - Mantenimiento y calibración de los distintos tipos de detectores.
  - Atención e información a los pacientes, familiares y personal asistencial.
  - Garantía de calidad en radioterapia:
  - Descripción de la garantía y control de calidad en radioterapia.
  - Comisión de garantía de calidad y control en radioterapia.
  - Programa de garantía de calidad en instalaciones de cobaltoterapia, aceleradores lineales y equipos de braquiterapia.



- Mantenimiento y calibración de los distintos tipos de detectores.
- Atención e información a los pacientes, familiares y personal asistencial.
- Garantía de calidad en radiodiagnóstico:
  - Descripción de la garantía y control de calidad en radiodiagnóstico.
  - Programa de garantía de calidad en instalaciones de radiodiagnóstico.
  - Control de calidad de la imagen radiográfica y relación con la dosis.
  - Mantenimiento y calibración de los distintos tipos de detectores.
  - Atención e información a los pacientes, familiares y personal asistencial.
- Normativa vigente sobre calidad.
- Medicina nuclear.
- Radioterapia.
- Radiodiagnóstico.

#### 7.- Aplicación de planes de emergencia en instalaciones radiactivas:

- Accidentes y planes de emergencias en medicina nuclear:
  - Prevención de incidentes y accidentes.
  - Actuación en incidentes.
  - Normas de descontaminación.
  - Plan de emergencia.
  - Simulacros de emergencia.
  - Evaluación del plan de emergencia.
- Accidentes y planes de emergencia en radioterapia:
  - Incidentes y accidentes en la unidad de cobalto y aceleradores lineales.
  - Incidentes y accidentes en braquiterapia.
  - Plan de emergencia en teleterapia.
  - Plan de emergencia en braquiterapia.
  - Simulacro de emergencia.
  - Evaluación del plan de emergencia.

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

**Código: I359**

**Equivalencia en créditos ECTS: 9**

**Duración: 120 horas.**

#### **Contenidos:**

##### I.- Elaboración de moldes y complementos:

- Descripción del laboratorio o taller de moldes y complementos.
- Área de teleterapia:
  - Equipos.
  - Herramientas y materiales.
  - Material de seguridad.
- 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.

## 2.- 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.
  - Neuroeje.
  - 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 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 y extensores de brazos.
  - Marcajes en el inmovilizador.
- Protocolos de adquisición de imagen.
- Registro, importación y procesado de imágenes.

### 3.- 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:
  - Apoya-cabezas, malla termoplástica, dispositivos orales, cuna alfa 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 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:
  - Apoya-cabezas, malla termoplástica, dispositivos orales, cuna alfa y extensores de brazos.
  - Marcajes en el inmovilizador.
- Protocolos de adquisición de imagen.
- Registro, importación y procesado de imágenes.

### 4.-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 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 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 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.

#### 5.- Aplicación de procedimientos de simulación en radioterapia intraoperatoria (RIO) y urgencias radioterápicas:

- Selección y preparación de los equipos de adquisición de imágenes:
  - Obtención del estudio según localización.
  - Pieza reseca.
- Procedimiento de simulación en radioterapia intraoperatoria.
  - Delimitación geométrica de referencias en el paciente:
    - Referencias cutáneas.
    - Marcajes plomados.
  - 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.

6.- 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.
- 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.

7.- 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 / silla de ruedas 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.

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

**Código: I360**

**Equivalencia en créditos ECTS: 9**

**Duración: 120 horas.**

### **Contenidos:**

#### **1.- 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.
  - Programa informático.
- Pruebas de calibración de los equipos de medida.
- Maniqués o fantomas:
  - Homogéneos: cuba de agua y otros.
  - Heterogéneos.

#### **2.- 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.
  - Verificaciones dosimétricas y geométricas. Periodicidad.
  - Pruebas para verificar el estado de las seguridades y condiciones de funcionamiento de la unidad de tratamiento.
  - Pruebas para verificar las características geométricas del haz.
  - Pruebas para verificar las características mecánicas de la unidad de tratamiento.
  - Pruebas para verificar la coincidencia entre las características funcionales y sus indicadores.
  - Pruebas para verificar las características dosimétricas del haz de tratamiento.
  - Curvas de rendimiento en profundidad (PDD).
  - Curvas de isodosis para fotones y electrones.
  - Perfiles para fotones y electrones: perfiles con cuñas y perfiles sin cuñas.
  - Modificadores del haz de radiación.
- Control de calidad de las fuentes de braquiterapia:
  - Calibración de fuentes radiactivas.
  - Control de la hermeticidad de las fuentes.

### 3.- 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.

### 3.- 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.
  - Definición de volúmenes y localización de las marcas de referencia.
  - Establecimiento del isocentro y puntos de interés.
  - Disposición de los haces: geometría y elementos modificadores.
  - Cálculo de dosis.
  - Isodosis de referencia.
  - Evaluación del plan dosimétrico.
  - Curvas de isodosis (visualización BEV).
  - Histogramas dosis volumen (HDV).
  - Verificación del plan mediante imágenes digitales reconstruidas (RDR).
  - Obtención de registros gráficos e informes.
- 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.

#### 4.- 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 Paris.
  - 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.

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

**Código: I36I**

**Equivalencia en créditos ECTS: I3**

**Duración: I40 horas.**

#### **Contenidos:**

- I.- Caracterización de los equipos empleados en radioterapia externa:
  - Características y funcionamiento de los aceleradores lineales:

- Fundamento.
- Tipos de radiación emitida.
- Partes del equipo.
- Partes móviles: gantry, colimador y mesa.
- Tipos de colimadores: mandíbulas, multiláminas, micromultiláminas y circulares.
- Accesorios.
- Sistemas de verificación del volumen de irradiación y posicionamiento del paciente: dispositivos electrónicos de imagen portal (EPIDs), cone beam, radiografías, portales 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.
- Partes del equipo.
- Partes móviles: gantry, colimador y mesa.
- Accesorios.
- Sistema de verificación del volumen de irradiación.
- 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.

### 3.- 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:
- Recepción del material radiactivo.
- Pruebas de hermeticidad de la fuente radiactiva.
- Almacenamiento y retirada de la fuente radiactiva.
  - Sistemas auxiliares.
  - Equipos de protección radiológica:
- Equipos necesarios.



- Normas de utilización y mantenimiento.
- Calibración y verificación.
  - Emergencias en radioterapia externa.

#### 4.- 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.
  - Radioterapia guiada por imagen (IGRT).
  - Radiocirugía.
  - Radioterapia estereotáxica fraccionada: intracraneal y extracraneal.
  - Radioterapia de intensidad modulada (IMRT):
- IMRT estática.
- IMRT dinámica (IMAT) y arcoterapia volumétrica modulada (VMAT).
  - Radioterapia 4D.
  - Radioterapia sincronizada con los movimientos respiratorios.
  - Hadronterapia.
  - Radioterapia intraoperatoria.
  - Irradiación corporal total.
  - Incorporación de nuevas técnicas.

#### 5.- 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.
  - Efectos secundarios del tratamiento.

#### 6.- 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).
- Efectos secundarios del tratamiento.
- Otras técnicas.
  - 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.
- Otras técnicas de tratamiento.
- 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.
- Efectos secundarios del tratamiento.
  - Tratamiento radioterápico urgente en el síndrome de compresión de la vena cava superior.

7.- 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.
  - 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.
  - 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.
  - Otras técnicas de tratamiento.



- 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.
- Otras técnicas de tratamiento.
- Efectos secundarios del tratamiento.

#### 8.- 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.
  - Tratamiento de las cadenas ganglionares.
  - Reducción de campos.
  - Otras técnicas de tratamiento.
  - Efectos secundarios del tratamiento.

#### 9.- 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.

**8. Módulo Profesional: Tratamientos con braquiterapia.****Código: I362****Equivalencia en créditos ECTS: 9****Duración: 120 horas.****Contenidos:****I.- 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.

**2.- 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.

### 3.- 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.

### 4.- Aplicación de tratamientos de braquiterapia intracavitaria y endoluminal:

- Instrumentación y equipos.
- 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.
  - 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.

### 5.- Aplicación de tratamientos de braquiterapia intersticial y superficial:

- Instrumentación y equipos.
- Enfoque multidisciplinar del tratamiento.
- Braquiterapia de tumores ginecológicos de vulva y vagina:
  - Agujas de implantación.
  - Técnicas de implantación.
  - 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.
- 6.- 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:
    - Normas que tiene que seguir el personal asistencial.
    - Descontaminación y manejo de residuos específicos.
  - Prestación asistencial al paciente hospitalizado en la unidad de terapia metabólica.
  - Urgencias en terapia metabólica.

**10. Módulo Profesional: Formación y orientación laboral.****Código: I364****Equivalencia en créditos ECTS: 5****Duración: 90 horas.****Contenidos:****1. Búsqueda activa de empleo:**

- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico Superior en Radioterapia y Dosimetría. Adaptación a la evolución de las exigencias del mercado de trabajo.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el Técnico Superior en Radioterapia y Dosimetría.
- Definición y análisis del sector profesional del Técnico Superior en Radioterapia y Dosimetría.
- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo. Preparación para la entrevista de trabajo.
- Nuevos yacimientos de empleo.
- El proceso de toma de decisiones: definición y fases.

**2. Gestión del conflicto y equipos de trabajo:**

- La comunicación eficaz como instrumento fundamental en la relación con los miembros del equipo. Barreras en la comunicación. Comunicación asertiva. Comunicación no verbal. Escucha activa e interactiva.
- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo en equipo para la eficacia de la organización.
- La inteligencia emocional.
- Equipos en la industria del sector profesional en el que se ubica el Técnico Superior en Radioterapia y Dosimetría, según las funciones que desempeñan.
- La participación en el equipo de trabajo. Diversidad de roles. Tipología de los miembros de un equipo. Técnicas para dinamizar la participación en el equipo. Herramientas para trabajar en equipo.
- Conflicto: características, fuentes y etapas.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: conciliación, mediación, negociación y arbitraje.
- Negociación: concepto, elementos, proceso y cualidades del negociador.



### 3. Contrato de trabajo y relaciones laborales:

- El derecho del trabajo. Concepto, fuentes, jerarquía normativa.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación. Medidas establecidas para la conciliación de la vida laboral y familiar. Normativa autonómica. El fraude de ley en la contratación laboral.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- El tiempo de trabajo y su retribución: Jornada laboral. Análisis de la jornada determinada en convenios colectivos del sector profesional en el que se ubica el título. El período de prueba y el tiempo de trabajo.
- El salario: elementos que lo integran. Nóminas: análisis de nóminas de acuerdo con las percepciones salariales determinadas en convenios colectivos que les sean de aplicación.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo. Consecuencias económicas derivadas: el finiquito y la indemnización.
- Representación de los trabajadores. Participación de los trabajadores en la empresa: unitaria y sindical.
- Negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico Superior en Radioterapia y Dosimetría.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales, entre otros.

### 4. Seguridad Social, empleo y desempleo:

- Estructura del sistema de la Seguridad Social. Acción protectora y regímenes. El Servicio Extremeño de Salud.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materias de Seguridad Social, afiliación, altas, bajas y cotización.
- La cotización a la Seguridad Social: bases de cotización y cuotas, empresarial y del trabajador, resultantes según el tipo de contrato.
- Acción protectora de la Seguridad Social: Introducción sobre contingencias, prestaciones económicas y servicios.
- Situaciones protegibles por desempleo: situación legal de desempleo, prestación y subsidio por desempleo.

### 5. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo y evaluación de riesgos profesionales:

- Valoración de la relación entre trabajo y salud. Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad. Sensibilización de la necesidad de hábitos y actuaciones seguras a través de las estadísticas de siniestrabilidad laboral nacional y extremeña.
- Marco normativo básico de la prevención: derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Responsabilidades y sanciones.

- Condiciones de trabajo y salud. Riesgos y daños sobre la salud: accidente laboral y enfermedad profesional.
- Análisis de factores de riesgo y sus efectos.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva. Riesgos específicos en el sector profesional en el que se ubica el título: técnicas de evaluación de riesgos y aplicación en el entorno de trabajo.
- Análisis de riesgos ligados a condiciones de: seguridad, ambientales y ergonómicas.
- Análisis de riesgos ligados a la organización del trabajo: carga de trabajo y factores psico-sociales.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

#### 6. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva para los diferentes tipos de riesgos. Señalización de seguridad.
- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Gestión de la prevención en la empresa, documentación. Planificación de la prevención en la empresa.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una pyme relacionada con el sector en el que se ubica el título.

#### 7. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Aplicación de medidas de prevención
- Medidas de protección colectiva: la señalización de seguridad
- Medidas de protección individual. Los equipos de protección individual
- Especial protección a colectivos específicos: maternidad, lactancia, trabajadores de una empresa de trabajo temporal y trabajadores temporales.

#### 8. Organización de la prevención de riesgos en la empresa:

- Organización y planificación de la prevención en la empresa: El control de la salud de los trabajadores. Representación de los trabajadores en materia preventiva. La gestión de la prevención en la empresa: definición conceptual. Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales. Vigilancia de la salud de los trabajadores.
- El plan de autoprotección: Plan de emergencias y de evacuación en entornos de trabajo. Elaboración de un plan de emergencias en una pyme.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia. Clasificación de emergencias y diferentes situaciones que las pueden provocar. Equipos de emergencia.

**9. Primeros auxilios:**

- Primeros auxilios: aplicación de técnicas de primeros auxilios. Composición y uso del botiquín. Clasificación de heridas según su gravedad.
- Aplicación de las técnicas de primeros auxilios según el tipo de lesión del accidentado.

**II. Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.****Código: I365****Equivalencia en créditos ECTS: 4****Duración: 60 horas.****Contenidos:****I.- Iniciativa emprendedora:**

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de radioterapia y dosimetría. (materiales, tecnología y organización de la producción, entre otras).
- La cultura emprendedora como necesidad social.
- El carácter emprendedor.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La colaboración entre emprendedores.
- La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa relacionada con la radioterapia y la dosimetría.
- La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector de la radioterapia y la dosimetría.
- El riesgo en la actividad emprendedora.
- Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- Objetivos personales versus objetivos empresariales.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de la radioterapia y la dosimetría.
- Buenas prácticas de cultura emprendedora en la actividad de la radioterapia y la dosimetría en el ámbito local.

**2.- La empresa y su entorno:**

- Funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema.
- El entorno general de la empresa.
- Análisis del entorno general de una empresa relacionada con la radioterapia y la dosimetría.
- El entorno específico de la empresa.
- Análisis del entorno específico de una empresa relacionada con la radioterapia y la dosimetría.
- Relaciones de una empresa de radioterapia y dosimetría con su entorno.





- Relaciones de una empresa de radioterapia y dosimetría con el conjunto de la sociedad.
- La cultura de la empresa: imagen corporativa.
- La responsabilidad social.
- El balance social.
- La ética empresarial.
- Responsabilidad social y ética de las empresas del sector de la radioterapia y la dosimetría.

### 3.- Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Concepto de empresa.
- Tipos de empresa.
- La responsabilidad de los propietarios de la empresa.
- La fiscalidad en las empresas.
- Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una empresa relacionada con la radioterapia y la dosimetría.
- Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de una empresa relacionada con la radioterapia y la dosimetría.
- Ayudas, subvenciones e incentivos fiscales para las pymes relacionadas con la radioterapia y la dosimetría.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

### 4.- Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.
- La contabilidad como imagen fiel de la situación económica.
- Análisis de la información contable.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.
- Gestión administrativa de una empresa relacionada con la radioterapia y la dosimetría.



**ANEXO II**  
**MÓDULOS PROFESIONALES PROPIOS DE LA COMUNIDAD**  
**AUTÓNOMA**

**Módulo Profesional: Inglés I**

**Equivalencia en créditos ECTS: 4**

**Código: I367**

**Módulo: transversal**

**Duración: 60 horas.**

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

1. Reconoce información profesional y cotidiana contenida en todo tipo de discursos orales emitidos por cualquier medio de comunicación en lengua estándar, interpretando con precisión el contenido del mensaje.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha situado el mensaje en su contexto.
- b) Se ha identificado la idea principal del mensaje.
- c) Se ha reconocido la finalidad del mensaje, ya sea directo, telefónico o por cualquier otro medio auditivo.
- d) Se ha extraído información específica en mensajes relacionados con la vida cotidiana y profesional.
- e) Se han secuenciado los elementos constituyentes del mensaje.
- f) Se ha identificado la idea principal y las ideas secundarias de discursos y mensajes sobre temas concretos, académicos y profesionales articulados con claridad.
- g) Se han reconocido las instrucciones orales y se han seguido las indicaciones.
- h) Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje sin entender todos y cada uno de los elementos del mismo.

2. Interpreta información profesional y cotidiana contenida en textos escritos sencillos, analizando de forma comprensiva su contenido.

**Criterios de evaluación:**

- a. Se han leído con un alto grado de independencia distintos tipos de textos, adaptando el estilo y la velocidad de la lectura a cada uno de ellos.
  - b. Se ha interpretado el contenido global del mensaje.
  - c. Se ha relacionado el texto con el ámbito del sector a que se refiere.
  - d. Se ha identificado la terminología utilizada.
  - e. Se ha identificado con cierta rapidez el contenido de artículos e informes sobre temas profesionales.
  - f. Se han interpretado mensajes recibidos a través de soportes telemáticos: correo electrónico, fax, etc.
  - g. Se han realizado traducciones de textos relacionados con temas profesionales utilizando materiales de apoyo en caso necesario.
  - h. Se han interpretado instrucciones sobre procesos propios de su especialidad.
3. Emite mensajes orales claros y bien estructurados, analizando el contenido de la situación y adaptándose al registro lingüístico del interlocutor.

**Criterios de evaluación:**

- a. Se han identificado los registros utilizados para la emisión del mensaje.
- b. Se ha expresado con fluidez sobre temas generales y profesionales marcando la relación entre las ideas.
- c. Se ha comunicado espontáneamente utilizando fórmulas, nexos de unión y estrategias de interacción.
- d. Se han utilizado normas de protocolo en presentaciones formales e informales.
- e. Se ha expresado y defendido puntos de vista con claridad, proporcionando argumentos y explicaciones adecuadas.
- f. Se ha argumentado con todo detalle la elección de una determinada opción o procedimiento de trabajo elegido.
- g. Se ha utilizado correctamente la terminología de la profesión.
- h. Se ha solicitado la reformulación del discurso o parte del mismo cuando se ha considerado necesario.

- 4.- Elabora textos sencillos relacionados con la vida cotidiana y documentos e informes propios del sector, relacionando los recursos lingüísticos con el propósito de los mismos.

**Criterios de evaluación:**

- a. Se han redactado textos breves y claros sobre aspectos de la vida cotidiana y temas relacionados con su especialidad.
- b. Se ha organizado la información con corrección, precisión, coherencia y cohesión.
- c. Se han realizado resúmenes de textos relacionados con aspectos cotidianos, artículos, manuales de instrucciones y otros documentos escritos, utilizando un vocabulario amplio para evitar la repetición frecuente.
- d. Se ha cumplimentado documentación específica de su campo profesional.
- e. Se han aplicado las fórmulas establecidas y el vocabulario específico en la cumplimentación de documentos.
- f. Se han utilizado las fórmulas de cortesía propias del documento elaborado.

5. Aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, describiendo las relaciones típicas características del país de la lengua extranjera.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han definido los rasgos más significativos de las costumbres y usos de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- b) Se han descrito los protocolos y normas de relación social propios del país.
- c) Se han identificado las creencias y valores propios de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- d) Se han identificado los aspectos socioprofesionales propios del sector en cualquier tipo de texto.
- e) Se han aplicado los protocolos y normas de relación social propios del país de la lengua extranjera.
- f) Se han reconocido los marcadores lingüísticos de la procedencia regional.

**Duración: 60 horas.****Contenidos básicos:**

1. Análisis de mensajes orales:



- Reconocimiento y comprensión de mensajes cotidianos y profesionales relacionados con el sector profesional.
  - Recursos lingüísticos habituales y palabras clave utilizadas en la comunicación general y específica.
  - Fórmulas de cortesía y formalidad adecuadas al contexto y al interlocutor.
  - Fórmulas de saludo, acogida y despedida.
  - Fórmulas de petición de clarificación, repetición y confirmación para la comprensión de un mensaje.
  - Fórmulas habituales para atender, mantener y finalizar conversaciones en diferentes entornos (llamadas telefónicas, presentaciones, reuniones, entrevistas laborales, etc.)
  - Idea principal e ideas secundarias en presentaciones y debates.
  - Resolución de los problemas de comprensión en las presentaciones orales mediante la deducción por el contexto.
  - Terminología específica del sector profesional.
  - Recursos gramaticales: tiempos verbales, adverbios, preposiciones, expresión de la condición y duda, oraciones de relativo, uso de la voz pasiva, estilo indirecto y verbos modales.
  - Otros recursos lingüísticos: gustos y preferencias, argumentaciones, sugerencias, acuerdos y desacuerdos, opiniones y consejos, obligación, persuasión, advertencia y reclamaciones.
  - Instrucciones sobre operaciones y tareas propias del puesto de trabajo y del entorno profesional.
  - Discursos y mensajes generales y/o profesionales del sector profesional.
  - Diferentes acentos de la lengua oral.
- 2. Interpretación de mensajes escritos:
  - Comprensión de mensajes, textos y/o artículos básicos cotidianos y profesionales.
    - Organización de la información en textos técnicos: índices, títulos, encabezamientos, tablas, etc.
    - Características de los tipos de documentos propios del sector profesional: libros de instrucciones, manuales de uso, folletos, croquis de piezas, información técnica de equipos, especificaciones y prescripciones reglamentarias, normas de seguridad, etc.
    - Técnicas de localización y selección de la información relevante: lectura rápida para identificar el tema principal y lectura orientada a encontrar una información específica.
    - Fórmulas de cortesía y formalidad.
    - Interpretación de la terminología específica del sector profesional.
    - Comprensión de recursos lingüísticos habituales y palabras clave utilizadas en la comunicación general y específica.
    - Comprensión detallada de correspondencia, mensajería electrónica, fax, burofax, etc.
    - Comprensión de la información y el léxico propio del sector profesional.
    - Comprensión detallada de instrucciones y explicaciones contenidas en manuales (de instrucciones, de funcionamiento, tutoriales, especificaciones del fabricante, etc.) para evaluar el rendimiento de los dispositivos e identificar posibilidades de mejora.



- Comprensión global y detallada de mensajes, textos, artículos profesionales del sector y cotidianos.
  - Recursos gramaticales: tiempos verbales, adverbios y preposiciones, verbos seguidos de infinitivo o formas en “-ing”, oraciones condicionales, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto, verbos modales.
  - Relaciones lógicas: oposición, concesión, causa, finalidad, resultado, condición, comparación.
  - Relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, simultaneidad.
3. Producción de mensajes orales:
- Mensajes orales:
- Normas de convivencia y protocolo.
  - Fórmulas de cortesía y formalidad adecuadas al contexto y al interlocutor.
  - Fórmulas habituales para iniciar, mantener y finalizar conversaciones en diferentes entornos (llamadas telefónicas, presentaciones, reuniones, entrevistas laborales, etc.).
  - Estrategias de clarificación.
  - Recursos lingüísticos habituales y palabras clave utilizadas en la comunicación general y específica.
  - Producción de mensajes que impliquen la solicitud de información para la resolución de problemas, tales como el ajuste de equipos o sistemas, verificar la compatibilidad de componentes o ejecutar los procesos de mantenimiento entre otros.
  - Comunicación de instrucciones de trabajo, planes, intenciones y opiniones.
  - Tratamiento de quejas y reclamaciones.
  - Elaboración de mensajes directos, telefónicos y grabados con el registro apropiado y la terminología específica del sector profesional.
  - Instrucciones sobre operaciones y tareas propias del puesto de trabajo y del entorno profesional.
  - Fonética. Sonidos y fonemas vocálicos y consonánticos. Combinaciones y agrupaciones.
  - Marcadores lingüísticos de relaciones sociales, normas de cortesía y diferencias de registro.
- Mantenimiento y seguimiento del discurso oral:
- Intercambio de información de interés personal. Opiniones personales.
  - Conversaciones informales improvisadas sobre temas cotidianos y profesionales.
  - Elementos paratextuales, resumir, preguntar o repetir con otras palabras para confirmar la comprensión mutua.
  - Toma, mantenimiento y cesión del turno de palabra.
  - Apoyo, demostración de entendimiento, petición de aclaración, etc.
  - Entonación como recurso de cohesión del texto oral.
4. Emisión de textos escritos:
- Elaboración de textos sencillos cotidianos y profesionales del sector.
- Redacción de textos breves relacionados con aspectos cotidianos y profesionales.
  - Organización de la información de forma coherente y cohesionada.
  - Técnicas para la elaboración de resúmenes de textos y esquemas relacionados con su entorno profesional.



- Fórmulas establecidas y vocabulario específico en la cumplimentación de documentos cotidianos y profesionales del sector.
  - Redacción de escritos relacionados con el proceso de inserción laboral: currículum vitae, carta de presentación, respuesta a una oferta de trabajo y soportes telemáticos: fax, email, burofax...
  - Terminología específica del sector profesional.
  - Producción de mensajes que impliquen la solicitud de información para la resolución de problemas, tales como el ajuste de equipos o sistemas, verificar la compatibilidad de componentes o ejecutar los procesos de mantenimiento entre otros.
  - Comunicación de instrucciones de trabajo, planes, intenciones y opiniones.
  - Tratamiento de quejas y reclamaciones.
  - Recursos gramaticales: tiempos verbales, adverbios y preposiciones, oraciones condicionales, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto, verbos modales. Nexos: “although”, “in spite of”, etc.
  - Relaciones lógicas: oposición, concesión, causa, finalidad, resultado, condición, comparación.
  - Relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, simultaneidad.
- Coherencia textual.
- Adecuación del texto al contexto comunicativo.
  - Tipo y formato de texto.
  - Variedad de lengua. Registro.
  - Selección léxica de estructuras sintácticas y de contenido relevante.
  - Inicio del discurso e introducción del tema, desarrollo y expansión, ejemplificación y conclusión.
  - Uso de los signos de puntuación.
5. Aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, describiendo las relaciones típicas características del país de la lengua extranjera.
- Identificación e interpretación de los elementos culturales más significativos de los países de lengua inglesa.
- Valoración de las normas socioculturales y protocolarias en las relaciones internacionales.
- Uso de los recursos formales y funcionales en situaciones que requieren un comportamiento socioprofesional con el fin de proyectar una buena imagen de la empresa.

### ***Orientaciones pedagógicas.***

Este módulo contiene la formación necesaria para el desempeño de actividades relacionadas con las actividades del sector.

La gestión en el sector incluye el desarrollo de los procesos relacionados y el cumplimiento de procesos y protocolos de calidad en lengua inglesa.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo y las competencias generales del título.



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

- La descripción, análisis y aplicación de los procesos de comunicación utilizando el inglés.
- La caracterización de los procesos del sector en inglés.
- Los procesos de calidad en la empresa, su evaluación y la identificación y formalización de documentos asociados a la gestión en el sector profesional en inglés.
- La identificación, análisis y procedimientos de actuación ante situaciones imprevistas en inglés.

### **Módulo Profesional: Inglés II**

#### **Equivalencia en créditos ECTS: 3**

**Código: I368**

**Módulo: transversal**

**Duración: 40 horas.**

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

Reconoce información profesional y cotidiana contenida en todo tipo de discursos orales emitidos por cualquier medio de comunicación en lengua estándar, interpretando con precisión el contenido del mensaje.

#### **Criterios de evaluación:**

- a. Se ha situado el mensaje en su contexto.
  - b. Se ha identificado la idea principal del mensaje.
  - c. Se ha reconocido la finalidad del mensaje, ya sea directo, telefónico o por cualquier otro medio auditivo.
  - d. Se ha extraído información específica en mensajes relacionados con la vida cotidiana y profesional.
  - e. Se han secuenciado los elementos constituyentes del mensaje.
  - f. Se han identificado las ideas principales de discursos y mensajes sobre temas concretos, emitidos en lengua estándar y articulados con claridad.
  - g. Se han extraído las ideas principales de discursos sobre temas académicos y profesionales.
  - h. Se han reconocido las instrucciones orales y se han seguido las indicaciones.
  - i. Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje sin entender todos y cada uno de los elementos del mismo.
- 2.- Produce mensajes orales bien estructurados en situaciones habituales del ámbito social y profesional de la empresa, reconociendo y aplicando las normas propias de la lengua inglesa.

#### **Criterios de evaluación:**

- a. Se han identificado mensajes de saludos, presentación y despedida con el protocolo y las pautas de cortesía asociadas.
- b. Se han utilizado con fluidez mensajes propuestos en la gestión de citas.



- c. Se han transmitido mensajes relativos a justificación de retrasos, ausencias o cualquier otra eventualidad.
- d. Se han empleado con fluidez las expresiones habituales para el requerimiento de la identificación de los interlocutores.
- e. Se ha expresado con fluidez sobre temas generales, profesionales o de ocio, marcando con claridad la relación entre las ideas.
- f. Se ha comunicado espontáneamente utilizando correctamente nexos de unión, estrategias de interacción y adoptando un nivel de formalidad adecuado a las circunstancias.
- g. Mantiene conversaciones en lengua inglesa del ámbito del sector interpretando la información de partida.

3. Mantiene conversaciones en lengua inglesa del ámbito del sector profesional interpretando la información de partida.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha utilizado un vocabulario técnico adecuado al contexto de la situación.
- b) Se han utilizado los mensajes adecuados de saludos, presentación, identificación y otros con las pautas de cortesía asociadas dentro del contexto de la conversación.
- c) Se han atendido consultas telefónicas con supuestos fabricantes y proveedores.
- d) Se ha identificado la información facilitada y requerimientos realizados por el interlocutor.
- e) Se han formulado las preguntas necesarias para favorecer y confirmar la percepción correcta del mensaje.
- f) Se han proporcionado las respuestas correctas a los requerimientos e instrucciones recibidas.
- g) Se han realizado las anotaciones oportunas en inglés en caso de ser necesario.
- h) Se han utilizado las fórmulas comunicativas más usuales utilizadas en el sector.
- i) Se han comprendido sin dificultad los puntos principales de la información.
- j) Se ha utilizado un acento adecuado en las conversaciones en inglés.
- k) Interpreta información profesional contenida en textos escritos recibidos por cualquier vía y relacionados con la cultura general de negocio y empresa, utilizando las herramientas de apoyo más adecuadas.

4. Interpreta información profesional contenida en textos escritos recibidos por cualquier vía y relacionados con la cultura general de negocio y empresa, utilizando las herramientas de apoyo más adecuadas.

**Criterios de evaluación:**

- a. Se han leído con un alto grado de independencia distintos tipos de textos, adaptando el estilo y la velocidad de la lectura a cada uno de ellos.
- b. Se han identificado las herramientas de apoyo más adecuadas para la interpretación y traducción en inglés.
- c. Se ha interpretado la información sobre la empresa, el producto y el servicio.
- d. Se ha identificado con cierta rapidez el contenido de artículos, noticias e informes sobre temas profesionales.
- e. Se han interpretado mensajes recibidos a través de soportes telemáticos: correo electrónico, fax, etc.
- f. Se han interpretado estadísticas y gráficos en inglés sobre el ámbito profesional.





- g. Se ha valorado la dimensión de la lengua inglesa como medio de comunicación base en la relación empresarial.
- h. Elabora y cumplimenta documentos de carácter técnico o laboral reconociendo y aplicando las normas propias de la lengua inglesa.

5. Elabora y cumplimenta documentos de carácter técnico o laboral reconociendo y aplicando las normas propias de la lengua inglesa.

**Criterios de evaluación:**

- a. Se han redactado textos complejos sobre aspectos de la vida cotidiana y temas relacionados con su especialidad.
- b. Se ha organizado la información con corrección, precisión, coherencia y cohesión.
- c. Se han resumido artículos, manuales de instrucciones y otros documentos escritos, utilizando un vocabulario amplio para evitar la repetición frecuente.
- d. Se ha identificado un vocabulario de uso general en la documentación propia del ámbito laboral.
- e. Se ha cumplimentado documentación específica de su campo profesional.
- f. Se han aplicado las fórmulas establecidas y el vocabulario específico en la cumplimentación de documentos.
- g. Se han utilizado las fórmulas de cortesía propias del documento elaborado.

**Duración: 40 horas.**

**Contenidos básicos:**

- I. Comprensión y producción oral precisa:
  - Mensajes cotidianos y profesionales relacionados con el sector profesional.
  - Normas de convivencia y protocolo. Pautas de cortesía y adecuación al lenguaje no verbal.
  - Terminología específica del sector.
  - Recursos, estructuras lingüísticas, léxico y aspectos fonológicos sobre: presentación de personas, saludos y despedidas, tratamientos de cortesía y formalidad, identificación de los interlocutores, justificación de retrasos o ausencias, alojamientos, medios de transportes, horarios, actos culturales y análogos.
  - Recepción y transmisión de mensajes de forma presencial, telefónica o telemática.
  - Solicitudes y peticiones de información.
  - Estilos comunicativos formales y no formales: la recepción y relación con el cliente.
  - Recursos, estructuras lingüísticas, léxico y aspectos fonológicos relacionados con la contratación, la atención al cliente, quejas y reclamaciones. Formulación de disculpas en situaciones delicadas, etc.
  - Planificación de agendas: concierto, aplazamiento y anulación de citas.
  - Presentación de productos/servicios y valores añadidos, condiciones de pago, etc.
  - Producción de mensajes que impliquen la solicitud de información para la resolución de problemas, tales como el ajuste de equipos o sistemas, verificar la compatibilidad de componentes o ejecutar los procesos de mantenimiento entre otros.
  - Comunicación de instrucciones de trabajo, planes, intenciones y opiniones.



- Realización de consultas, dirigiéndose a la persona adecuada.
  - Aplicación de estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y las características de los receptores para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.
  - Desarrollo de técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.
  - Recursos gramaticales: tiempos verbales, adverbios, preposiciones, expresión de la condición y duda, oraciones de relativo, uso de la voz pasiva, estilo indirecto y verbos modales.
  - Otros recursos lingüísticos: gustos y preferencias, argumentaciones, sugerencias, acuerdos y desacuerdos, opiniones y consejos, obligación, persuasión y advertencia.
  - Instrucciones sobre operaciones y tareas propias del puesto de trabajo y del entorno profesional.
  - Diferentes acentos de la lengua oral.
2. Mantenimiento y seguimiento del discurso oral:
- Intercambio de información de interés personal. Opiniones personales.
  - Conversaciones informales improvisadas sobre temas cotidianos y profesionales.
  - Elementos paratextuales, resumir, preguntar o repetir con otras palabras para confirmar la comprensión mutua.
  - Toma, mantenimiento y cesión del turno de palabra.
  - Apoyo, demostración de entendimiento, petición de aclaración, etc.
  - Entonación como recurso de cohesión del texto oral.
3. Interpretación de textos con herramientas de apoyo:
- Comprensión de mensajes y textos complejos relacionados con temas cotidianos y profesionales.
    - Organización de la información en los textos técnicos: índices, títulos, encabezamientos, tablas, esquemas y gráficos.
    - Características de los tipos de documentos propios del sector profesional: libros de instrucciones, manuales de uso, folletos, croquis de piezas, información técnica de equipos, especificaciones y prescripciones reglamentarias, normas de seguridad, etc.
    - Comprensión detallada de correspondencia, correo electrónico, fax, burofax, etc.
    - Interpretación de la terminología específica del sector profesional.
    - Fórmulas de cortesía y formalidad.
    - Comprensión de recursos lingüísticos habituales y palabras clave utilizadas en la comunicación general y específica.
    - Comprensión detallada de la información contenida en informes, formularios, folletos y prensa especializada del sector para mantener el espíritu de innovación y actualización así como para adaptarse a los cambios tecnológicos y organizativos de su entorno profesional.
    - Análisis y utilización de recursos lingüísticos y palabras clave relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación.



- Comprensión de la información y el léxico propio del sector profesional.
  - Comprensión detallada de instrucciones y explicaciones contenidas en manuales (de instrucciones, de funcionamiento, tutoriales, especificaciones del fabricante, etc.) para evaluar el rendimiento de los dispositivos e identificar posibilidades de mejora.
  - Idea principal e ideas secundarias.
    - Uso de diccionarios temáticos, correctores ortográficos, programas de traducción automáticos aplicados a textos relacionados con:
      - La cultura de la empresa y sus objetivos.
      - Descripción y comparación de gráficos y estadística. Comprensión de los indicadores económicos más habituales.
      - Agenda. Documentación para la organización de citas y reuniones. Organización de las tareas diarias.
    - Recursos gramaticales: tiempos verbales, adverbios y preposiciones, oraciones condicionales, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto, verbos modales.
    - Relaciones lógicas: oposición, concesión, causa, finalidad, resultado, condición, comparación.
    - Relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, simultaneidad.
4. Emisión de textos escritos y cumplimentación de documentación administrativa y comercial en inglés:
- Elaboración de textos relacionados con aspectos cotidianos y profesionales.
  - Organización de la información de forma coherente y cohesionada.
  - Realización de resúmenes de textos relacionados con su entorno profesional.
  - Terminología específica del sector.
  - Idea principal e ideas secundarias.
  - Uso de los registros adecuados según el contexto de la comunicación, el interlocutor y la intención de los interlocutores.
  - Se han recibido y remitido correos electrónicos, fax, etc., en inglés con las expresiones correctas de saludo y despedida entre otras.
  - Cumplimentación de documentación comercial básica.
  - Cumplimentación de documentación técnica y administrativa de acuerdo con la legislación vigente y con los requerimientos del cliente.
  - Recursos, estructuras lingüísticas y léxico básico relacionado con los objetivos de la empresa, normas de calidad y normativa sobre procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales.
  - Cumplimentación de documentación comercial básica: propuestas de pedido, albaranes, facturas proforma, facturas, documentos de pago u otros.
  - Recursos, estructuras lingüísticas y léxico básico relacionados con la gestión de pedidos, contratación, preferencias de compra, devoluciones y descuentos.
  - Selección y contratación del personal: contratos de trabajo y cartas de citación. Admisión y rechazo en procesos de selección.
  - Organización de la empresa: puestos de trabajo y funciones.
  - Recursos, estructuras lingüísticas y léxico básico relacionados con el ámbito laboral: currículum vitae, redacción de cartas de presentación e identificación de ofertas y bolsas de empleo.
  - Descripción de habilidades personales más adecuadas a la solicitud de una oferta de empleo.



- Análisis del contenido y finalidad de distintos documentos tipo de otros países en inglés.
- Redacción de cartas de agradecimiento a proveedores.
- Complimentación de documentos de incidencias y reclamaciones.
- Recursos gramaticales: tiempos verbales, adverbios y preposiciones, oraciones condicionales, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto, verbos modales.
- Relaciones lógicas: oposición, concesión, causa, finalidad, resultado, condición, comparación.
- Relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, simultaneidad.
- Coherencia textual.
  - Adecuación del texto al contexto comunicativo.
  - Tipo y formato de texto.
  - Variedad de lengua. Registro.
  - Selección léxica de estructuras sintácticas y de contenido relevante.
  - Inicio del discurso e introducción del tema, desarrollo y expansión, ejemplificación y conclusión.
  - Uso de los signos de puntuación.

5. Aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, describiendo las relaciones típicas características del país de la lengua extranjera.

- Valoración de las normas socioculturales y protocolarias en las relaciones internacionales.
- Uso de los recursos formales y funcionales en situaciones que requieren un comportamiento socioprofesional con el fin de proyectar una buena imagen de la empresa.
- Reconocimiento de la lengua extranjera para profundizar en conocimientos que resulten de interés a lo largo de la vida personal y profesional.

### **Orientaciones pedagógicas:**

Este módulo contiene la formación necesaria para el desempeño de actividades relacionadas con el sector. La gestión en el sector incluye el desarrollo de los procesos relacionados y el cumplimiento de procesos y protocolos de calidad, todo ello en lengua inglesa.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo y las competencias generales del título.

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

- La descripción, análisis y aplicación de los procesos de comunicación utilizando el inglés.
- La caracterización de los procesos del sector en inglés.
- Los procesos de calidad en la empresa, su evaluación y la identificación y formalización de documentos asociados a la gestión de alojamiento en inglés.
- La identificación, análisis y procedimientos de actuación ante situaciones imprevistas (quejas, reclamaciones...) en inglés.

**ANEXO III****Organización modular y distribución horaria semanal de los módulos profesionales.****Organización modular y distribución horaria por curso escolar.**

<b>Módulo Profesional</b>	<b>Primer curso</b>		<b>Segundo curso</b>	
	<b>Horas totales</b>	<b>Horas semanales</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Horas semanales</b>
I345. Atención al paciente.	130	4		
I346. Fundamentos físicos y equipos	260	8		
I347. Anatomía por la imagen.	260	8		
I348. Protección radiológica.	160	5		
I364. Formación y orientación laboral.(2)	90	3		
I367. Ex Inglés I.	60	2		
I359. Simulación del tratamiento			120	6
I360. Dosimetría física y clínica			120	6
I361. Tratamientos con teleterapia.			140	7
I362. Tratamientos con braquiterapia.			120	6
I365. Empresa e iniciativa emprendedora			60	3
I368. Ex Inglés II			40	2
I366. Formación en centros de trabajo.			400	
I363. Proyecto de radioterapia y dosimetría.			40	
Totales	960	30	1040	30

<sup>(2)</sup>: Módulos profesionales transversales a otros títulos de Formación Profesional.

**ANEXO IV**

**Especialidades y titulaciones del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales incorporados al ciclo formativo por la Comunidad de Extremadura.**

<b>Módulo Profesional</b>	<b>CUERPO DOCENTE Y ESPECIALIDAD</b>		<b>Titulaciones (*)</b>
	<b>Cuerpo</b>	<b>Especialidad</b>	
Inglés	- Catedrático de Enseñanza Secundaria. - Profesor de Enseñanza Secundaria	Inglés	- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.

(\*) Titulaciones requeridas para impartir los módulos profesionales que conforman el título en los centros de titularidad privada, de otras Administraciones distintas a la educativa y orientaciones para la Administración educativa.

**ANEXO V****Módulos susceptibles de ser impartidos en régimen a distancia**

Módulos que pueden ser impartidos en modalidad teleformación on line
1346 – Fundamentos Físicos y Equipos. 1348 – Protección Radiológica. 1356 – Formación y orientación laboral. 1365 – Empresa e Iniciativa Emprendedora. 1367 - Ex – Inglés I 1368 - Ex - Inglés II
Módulos que pueden ser impartidos en modalidad semipresencial
1345 – Atención al paciente. 1346 – Fundamentos Físicos y Equipos. 1348 – Protección Radiológica. 1356 – Formación y orientación laboral.
Módulos que pueden ser impartidos en modalidad semipresencial
1345 – Atención al paciente. 1346 – Fundamentos Físicos y Equipos. 1348 – Protección Radiológica. 1356 – Formación y orientación laboral.

• • •