

I. COMUNIDAD DE MADRID

A) Disposiciones Generales

Consejería de Educación, Juventud y Deporte

- 7 *DECRETO 225/2015, de 13 de octubre, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el Plan de Estudios del ciclo formativo de Grado Superior correspondiente al título de Técnico Superior en Radioterapia y Dosimetría.*

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, define la Formación Profesional como el conjunto de las acciones formativas que capacitan para el desempeño cualificado de las diversas profesiones, el acceso al empleo y la participación activa en la vida social, cultural y económica. Asimismo, establece que la Administración General del Estado, de conformidad con lo que se dispone en las competencias 7.^a y 30.^a del artículo 149.1 de la Constitución española y previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinará los títulos de Formación Profesional y los certificados de profesionalidad que constituirán las ofertas de Formación Profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales creado por la propia Ley, cuyos contenidos podrán ampliar las Administraciones educativas en el ámbito de sus competencias.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone en el artículo 39 que el Gobierno de la Nación, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de Formación Profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

El Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación de la Formación Profesional del sistema educativo, en el artículo 8, dispone que sean las Administraciones educativas las que, respetando lo previsto en dicha norma y en aquellas que regulan los títulos respectivos, establezcan los currículos correspondientes a las enseñanzas de Formación Profesional.

El Gobierno de la Nación ha aprobado 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. El currículo del ciclo formativo de Grado Superior de Radioterapia y Dosimetría, que se establece por el Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid en este Decreto, pretende dar respuesta a las necesidades generales de cualificación de los alumnos de estas enseñanzas y facilitar su incorporación al mundo laboral. Dicho currículo requiere una posterior concreción en las programaciones didácticas que los equipos docentes deben elaborar, las cuales han de incorporar el diseño de actividades de aprendizaje y el desarrollo de actuaciones flexibles que, en el marco de la normativa que regula la organización de los centros, posibiliten adecuaciones particulares del currículo en cada centro docente de acuerdo con los recursos disponibles, sin que, en ningún caso, suponga la supresión de objetivos que afecten a la competencia general del título.

En el proceso de elaboración de este Decreto, ha emitido dictamen el Consejo Escolar de la Comunidad de Madrid, de acuerdo con el artículo 2.1.b) de la Ley 12/1999, de 29 de abril, de Creación del Consejo Escolar de la Comunidad de Madrid, modificada por el artículo 29 de la Ley 9/2010, de 23 de diciembre.

En virtud de lo anterior, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 21 de la Ley 1/1983, de 13 de diciembre, de Gobierno y Administración de la Comunidad de Madrid, a propuesta del Consejero de Educación, Juventud y Deporte, oído el Consejo Consultivo de la Comunidad de Madrid, y previa deliberación del Consejo de Gobierno en su reunión del día 13 de octubre de 2015,

DISPONE

Artículo 1*Objeto*

El presente Decreto establece el currículo de las enseñanzas de Formación Profesional correspondientes al título de Técnico Superior en Radioterapia y Dosimetría para su aplicación en el ámbito territorial de la Comunidad de Madrid.

Artículo 2*Referentes de la formación*

Los aspectos relativos a la identificación del título, el perfil y el entorno profesional, las competencias, la prospectiva del título en el sector, los objetivos generales, los accesos y la 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.

Artículo 3*Módulos profesionales del ciclo formativo*

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

1. Los recogidos en el Real Decreto 772/2014, de 12 de septiembre:

- 1345. Atención al paciente.
- 1346. Fundamentos físicos y equipos.
- 1347. Anatomía por la imagen.
- 1348. Protección radiológica.
- 1364. Formación y orientación laboral.
- 1365. Empresa e iniciativa emprendedora.
- 1359. Simulación del tratamiento.
- 1360. Dosimetría física y clínica.
- 1361. Tratamientos con teleterapia.
- 1362. Tratamientos con braquiterapia.
- 1363. Proyecto de radioterapia y dosimetría.
- 1366. Formación en Centros de Trabajo.

2. El siguiente módulo profesional propio de la Comunidad de Madrid:

CM14. Inglés técnico para Grado Superior.

Artículo 4*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 criterios de evaluación y las orientaciones pedagógicas del currículo del ciclo formativo para los módulos profesionales relacionados en el artículo 3.1 son los definidos en el Real Decreto 772/2014, de 12 de septiembre.

2. Los contenidos y duración de los módulos profesionales impartidos en el centro educativo, relacionados en el artículo 3.1, se incluyen en el Anexo I de este Decreto.

3. Los objetivos expresados en términos de resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación, los contenidos y las orientaciones pedagógicas del módulo profesional relacionado en el artículo 3.2, son los que se especifican en el Anexo II de este Decreto.

Artículo 5*Organización y distribución horaria*

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

Artículo 6*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. 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. En todo caso se estará a lo dispuesto en el artículo 12 de dicha norma.

2. Las especialidades y, en su caso, las titulaciones del profesorado con atribución docente en el módulo profesional incluido en el artículo 3.2 son las que se determinan en el Anexo IV de este Decreto.

Artículo 7*Definición de espacios*

Los espacios 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.

DISPOSICIÓN FINAL PRIMERA

Acceso, evaluación, promoción y acreditación

El acceso, evaluación, promoción y acreditación de la formación establecida en este Decreto se atenderá a lo establecido al respecto en el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, y en la normativa que dicte al efecto el titular de la Consejería competente en materia de educación.

DISPOSICIÓN FINAL SEGUNDA

Habilitación para el desarrollo normativo

Se autoriza a la Consejería competente en materia de educación para dictar las disposiciones que sean precisas para el desarrollo y la aplicación de lo dispuesto en este Decreto.

DISPOSICIÓN FINAL TERCERA

Calendario de aplicación

Las enseñanzas que se determinan en el presente Decreto se implantarán para el primer curso de este currículo en el año escolar 2015-2016 y en el 2016-2017, aquellas correspondientes al segundo curso, según se deriva de la disposición final segunda del Real Decreto 772/2014, de 12 de septiembre.

Paralelamente, en los mismos años académicos, dejarán de impartirse las enseñanzas de los cursos primero y segundo amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondientes al título de Técnico Superior en Radioterapia.

**DISPOSICIÓN FINAL CUARTA***Entrada en vigor*

El presente Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID.

Dado en Madrid, a 13 de octubre de 2015.

El Consejero de Educación, Juventud y Deporte,
RAFAEL VAN GRIEKEN SALVADOR

La Presidenta,
CRISTINA CIFUENTES CUENCAS

ANEXO I

Relación de los contenidos y duración de los módulos profesionales del currículo que se imparten en el centro educativo**01. Módulo Profesional: Atención al paciente.****Equivalencia en créditos ECTS: 9****Código: 1345****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 de Carácter Personal.
- 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 protocolos de la unidad, de parámetros físicos y clínicos:

- Plan de emergencia.
- Actuaciones específicas.
- Valoración del nivel de consciencia.
- Toma de constantes vitales:
 - Pulso, temperatura, tensión arterial y respiración.
 - Valores normales y alteraciones.
- Protocolos de exploración:
 - Higiene y confort.
 - Dolor.
- Asistencia a pacientes con necesidades especiales:
 - Pediátricos, geriátricos, inconscientes e inestables.

5. Procedimientos de preparación del paciente:

- El ser humano y sus necesidades:
 - Necesidades biofísicas, psíquicas y sociales.
 - El proceso salud y 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 protocolos de la unidad, de los equipos y dispositivos:

- Actuaciones del técnico.
- Características técnicas de equipamientos sanitarios:
 - Funcionalidad de equipos.
 - Equipos electromédicos. Reconocimiento y uso.
- Material desechable y material reutilizable:
 - Criterios de manipulación y control.
 - Criterios de verificación y acondicionamiento.
- Equipos de oxigenoterapia:
 - Criterios de manipulación y control.
 - Criterios de verificación y acondicionamiento.
- Aspiradores:
 - Criterios de manipulación y control.
 - Criterios de verificación y acondicionamiento.
- Equipos de monitorización y perfusión:
 - Criterios de manipulación y control.
 - Criterios de verificación y acondicionamiento.

- Sondas, drenajes y ostomías:
 - Criterios de manipulación y control.
 - Criterios de verificación y acondicionamiento.

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. 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.

02. Módulo Profesional: Fundamentos físicos y equipos.

Equivalencia en créditos ECTS: 13

Código: 1346

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 y 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 y recuperación.
 - Inversión y 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 e 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 estándar 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 y PACS.
- Software de gestión HIS y RIS.
- Software de manejo de la imagen médica.
- Requerimientos de la protección de datos.

03. Módulo Profesional: Anatomía por la imagen.

Equivalencia en créditos ECTS: 13

Código: 1347

Duración: 260 horas.

Contenidos

1. 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:
 - Cavidad craneal.
 - Órganos torácicos.
 - Órganos abdominales y pélvicos.
- Diferencias gráficas entre imágenes de los órganos según la técnica empleada.
- Diferencias gráficas entre imágenes normales y patológicas.
- Métodos de ajuste de la imagen para optimización de la visualización: contraste y resolución, saturación y brillo.

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 témporomandibular.
 - 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:

- Cavidad abdominal y pelviana: estructura y contenido. Peritoneo.
- Cavidad oral y glándulas salivales:
 - Dentición temporal, mixta y permanente. Morfología dental.
 - Anatomía radiológica de la cavidad oral.
- Tubo digestivo.
- Patología del tubo digestivo.
- Hígado y vías biliares. Fisiología y patología hepática.
- Páncreas. Fisiología pancreática. Patología pancreática.
- Fisiología de la digestión.
- Imágenes médicas del abdomen y de la pelvis.

- Anatomofisiología renal y de las vías urinarias:
 - Proceso de formación de la orina.
- Anatomía radiológica renal y de las vías urinarias.
- Patologías de riñones y vías urinarias.
- Anatomía radiológica del riñón y de las vías urinarias.
- Imágenes de radiología convencional con y sin contraste.
- Estructuras del aparato digestivo en imágenes tomográficas.
- Estructuras urinarias en imágenes tomográficas.

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

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

04. Módulo Profesional: Protección radiológica.

Equivalencia de créditos ECTS: 9

Código: 1348

Duración: 165 horas.

Contenidos

1. 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 y 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.

05. Módulo Profesional: Formación y orientación laboral.

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Código: 1364

Duración: 90 horas.

Contenidos

1. Orientación profesional y búsqueda activa de empleo:

- El ciclo formativo: normativa reguladora, nivel académico y profesional.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el título del ciclo formativo: acceso, convalidaciones y exenciones. Formación profesional del sistema educativo y formación profesional para el empleo.

- La formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del titulado: valoración de su importancia.
- Opciones profesionales: definición y análisis del sector profesional del título del ciclo formativo.
- Empleadores en el sector: empleadores públicos, empleadores privados y posibilidad de autoempleo.
- Proceso, técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo y selección de personal en empresas pequeñas, medianas y grandes del sector.
- Sistema de acceso al empleo público en puestos idóneos para los titulados del ciclo formativo.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Recursos de Internet en el ámbito de la orientación.
- Carrera profesional en función del análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales: autoconocimiento y potencial profesional.
- El proceso de toma de decisiones: definición y fases.
- Asociaciones profesionales del sector.

2. Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Equipos de trabajo: concepto, características y fases del trabajo en equipo.
- La comunicación en los equipos de trabajo: escucha activa, asertividad y escucha interactiva (*feedback*).
- La inteligencia emocional.
- Ventajas e inconvenientes del trabajo en equipo para la eficacia de la organización.
- Equipos de trabajo en el sector en el que se ubica el ciclo formativo según las funciones que desempeñan. Características de eficacia de un equipo de trabajo.
- La participación en el equipo de trabajo: los roles grupales.
- Dinámicas de trabajo en equipo.
- Conflicto: características, fuentes y etapas.
- Tipos de conflicto.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: conciliación, mediación, negociación y arbitraje.
- La negociación como medio de superación del conflicto: tácticas, pautas y fases.

3. Contrato de trabajo y relaciones laborales:

- El derecho del trabajo: fuentes y principios.
- Análisis y requisitos de la relación laboral individual.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- El contrato de trabajo: concepto, capacidad para contratar, forma y validez del contrato.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación. El fraude de ley en la contratación laboral.
- El periodo de prueba, el tiempo de trabajo y otros aspectos relevantes: análisis en el convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del título del ciclo formativo.
- La nómina. Condiciones económicas establecidas en el convenio colectivo aplicable al sector del título.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo: causas y efectos.
- Medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad y beneficios sociales, entre otros.
- Representación de los trabajadores: unitaria y sindical.
- Derecho procesal social:
 - Plazos de las acciones.
 - Conciliación y reclamación previa.

- Órganos jurisdiccionales.
- La demanda y el juicio oral.
- Gestiones a través de Internet en el ámbito laboral.

4. Seguridad Social, empleo y desempleo:

- Estructura del Sistema de la Seguridad Social: modalidades y regímenes de la Seguridad Social.
- Principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- Acción protectora de la Seguridad Social: introducción sobre contingencias, prestaciones económicas y servicios.
- La protección por desempleo: situación legal de desempleo, prestación y subsidio por desempleo.

5. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo:

- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- Análisis de factores de riesgo.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas: accidentes de trabajo, enfermedades profesionales y otras patologías derivadas del trabajo.
- Marco normativo básico de la prevención: derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Principios y técnicas de prevención de riesgos laborales.
- Responsabilidades y sanciones.

6. Evaluación de riesgos profesionales: riesgos generales y riesgos específicos:

- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Los riesgos generales:
 - Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
 - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
 - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales.
- Los riesgos específicos:
 - Riesgos específicos en el sector profesional en el que se ubica el título.
 - Consideración de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de los riesgos específicos del sector profesional.

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

- Aplicación de las medidas de prevención.
- Medidas de protección:
 - 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, trabajadores temporales.

8. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

- El plan de prevención de riesgos laborales:
 - Evaluación de riesgos.
 - Organización y planificación de la prevención en la empresa:
 - El control de la salud de los trabajadores.
 - El plan de autoprotección: Plan de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.

- Elaboración de un plan de emergencia en una pyme.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Elementos básicos de la gestión de la prevención en la empresa:
 - La gestión de la prevención en la empresa: definición conceptual.
 - Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
 - Representación de los trabajadores en materia preventiva.
 - Funciones del prevencionista de nivel básico.

9. Primeros auxilios:

- Urgencia médica y primeros auxilios: conceptos básicos.
- Clasificación de los heridos según su gravedad.
- Aplicación de las técnicas de primeros auxilios según el tipo de lesión del accidentado.

06. Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.

Equivalencia en créditos ECTS: 4

Código: 1365

Duración: 65 horas.

Contenidos

1. Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en el sector del ciclo formativo.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una pyme del sector en que se enmarca el ciclo formativo.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- La estrategia de la empresa, los objetivos y la ventaja competitiva.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito del sector del ciclo formativo.

2. La empresa y su entorno:

- Funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema.
- Análisis del entorno general y específico de una pyme del sector del ciclo formativo.
- Relaciones de una pyme del sector del ciclo formativo con su entorno y con el conjunto de la sociedad.
- Cultura empresarial e imagen corporativa.
- Concepto y elementos del balance social de la empresa: empleo, remuneraciones, medio ambiente y programa de acción social.

3. Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa.
- La fiscalidad en las empresas.
- Elección de la forma jurídica.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa: en Hacienda, en la Seguridad Social, en los Ayuntamientos, en el Notario, en el Registro Mercantil y en otros organismos.
- Apartados del plan de empresa:
 - Presentación de los promotores.
 - Estrategia, ventaja competitiva y análisis de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (DAFO) en la creación de una empresa.
 - Forma jurídica.

- Análisis del mercado.
- Organización de la producción de los bienes y servicios.
- Organización de los recursos humanos.
- Plan de *marketing*.
- Análisis económico y financiero de la viabilidad de la empresa.
- Gestión de ayuda y subvenciones.
- Documentación de apertura y puesta en marcha.

4. Función económico administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas. Las cuentas anuales.
- Análisis de la información contable.
- Obligaciones fiscales de las empresas. El calendario fiscal.
- Gestión administrativa de una empresa del sector del ciclo formativo.
- Aplicación del análisis de la viabilidad económica y financiera a una pyme del sector del ciclo formativo.

5. Función comercial:

- Concepto de mercado. Oferta. Demanda.
- Análisis del mercado en el sector en que se enmarca el ciclo formativo.
- *Marketing mix*: precio, producto, promoción y distribución.

6. Los recursos humanos en la empresa:

- Categorías profesionales en las pymes del sector del ciclo formativo de acuerdo con lo establecido en el convenio colectivo correspondiente.
- Necesidades de personal en las pymes del sector del ciclo formativo. Organigrama.
- El coste del personal de acuerdo con los salarios de mercado en el sector en que se enmarca el ciclo formativo.
- Liderazgo y motivación. La comunicación en las empresas del sector.

07. Módulo Profesional: Simulación del tratamiento.

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Código: 1359

Duración: 125 horas.

Contenidos

1. 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:
 - Apoyacabezas, 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:
 - Apoyacabezas, 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:
 - Apoyacabezas, 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:
 - Apoyacabezas, 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:
 - Apoyacabezas, 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 resecada.
- 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:
 - Sondas y contrastes.
- Colocación de 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 a la silla de ruedas y a la mesa del simulador (patslide).
- Prevención y protección colectiva:
 - Dosimetría de área.
 - Puertas blindadas cerradas.
- Equipos de protección individual:
 - Mandiles y protectores plomados en uso para pacientes y personal expuesto.
 - Dosímetros personales de solapa, anillo y pulsera.
 - Guantes de uso hospitalario.
 - Gafas protectoras.
 - Gorros de uso hospitalario.
 - Agujas de tatuaje con sistemas antipinchazo.
- Gestión de la protección ambiental:
 - Protección radiológica operacional.
- Normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental:
 - Real Decreto 1566/1998, de 17 de julio, por el que establecen los criterios de calidad en radioterapia.
- Métodos y normas de orden y limpieza.

08. Módulo Profesional: Dosimetría física y clínica.

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Código: 1360

Duración: 150 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.
- Maniquíes 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 entre radio y quimioterapia.
- Ventajas e inconvenientes.

4. 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 colorrectales 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.

5. 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.

09. Módulo Profesional: Tratamientos con teleterapia.**Equivalencia créditos ECTS: 13****Código: 1361****Duración: 190 horas.***Contenidos***1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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 cráneoespinal: 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.

5. 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.

6. 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 colorrectal 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.

7. 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.

8. 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.

10. Módulo Profesional: Tratamientos con braquiterapia.**Equivalencia créditos ECTS: 9****Código: 1362****Duración: 125 horas.***Contenidos***1. 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.

11. Módulo Profesional: Inglés técnico para grado superior.

Código: CM14

Duración: 40 horas.

Contenidos

Ver anexo II

ANEXO II

Módulos profesionales incorporados por la Comunidad de Madrid

Módulo Profesional: Inglés técnico para grado superior.**Código: CM14****Duración: 40 horas.**

<i>Resultados de aprendizaje</i>	<i>Criterios de evaluación</i>
Reconoce información profesional y cotidiana contenida en discursos orales emitidos por cualquier medio de comunicación en lengua estándar, interpretando con precisión el contenido del mensaje.	<ul style="list-style-type: none"> • Se ha situado el mensaje en su contexto. • Se ha identificado la idea principal del mensaje. • Se ha reconocido la finalidad del mensaje directo, telefónico o por otro medio auditivo. • Se ha extraído información específica en mensajes relacionados con aspectos habituales de la vida profesional y cotidiana. • Se han secuenciado los elementos constituyentes del mensaje. • Se han identificado las ideas principales de un discurso sobre temas conocidos, transmitidos por los medios de comunicación y emitidos en lengua estándar y articuladas con claridad. • Se han reconocido las instrucciones orales y se han seguido las indicaciones. • Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje, sin entender todos y cada uno de los elementos del mismo.
Interpreta información profesional contenida en textos escritos, analizando de forma comprensiva sus contenidos.	<ul style="list-style-type: none"> • Se ha leído con un alto grado de independencia, adaptando el estilo y la velocidad de la lectura a distintos textos y finalidades y utilizando fuentes de referencia apropiadas de forma selectiva. • Se ha interpretado la correspondencia relativa a su especialidad, captando fácilmente el significado esencial. • Se han interpretado textos de relativa complejidad, relacionados o no con su especialidad. • Se ha relacionado el texto con el ámbito del sector a que se refiere. • Se ha identificado el contenido y la importancia de noticias, artículos e informes sobre temas profesionales. • Se han realizado traducciones de textos de relativa complejidad utilizando material de apoyo en caso necesario. • Se han interpretado mensajes técnicos recibidos a través de soportes telemáticos: correo electrónico, fax. • Se han interpretado instrucciones sobre procesos propios de su especialidad.
Emite mensajes orales claros y bien estructurados, analizando el contenido de la situación.	<ul style="list-style-type: none"> • Se ha expresado con fluidez sobre temas profesionales, marcando con claridad la relación entre las ideas. • Se ha comunicado espontáneamente, adoptando un nivel de formalidad adecuado a las circunstancias. • Se han utilizado normas de protocolo en presentaciones formales e informales. • Se han expresado y defendido puntos de vista con claridad, proporcionando explicaciones y argumentos adecuados. • Se ha descrito y secuenciado un proceso de trabajo de su competencia. • Se ha argumentado la elección de una determinada opción o procedimiento de trabajo elegido. • Se ha solicitado la reformulación del discurso o parte del mismo cuando se ha considerado necesario.

<i>Resultados de aprendizaje</i>	<i>Criterios de evaluación</i>
Elabora documentos e informes propios del sector, relacionando los recursos lingüísticos con el propósito del mismo.	<ul style="list-style-type: none"> • Se han redactado textos claros y detallados sobre temas relacionados con su especialidad, sintetizando y evaluando información y argumentos procedentes de varias fuentes. • Se ha organizado la información con corrección, precisión, coherencia y cohesión, solicitando o facilitando información de tipo general o detallada. • Se han redactado informes, destacando los aspectos significativos y ofreciendo detalles relevantes que sirvan de apoyo. • Se ha cumplimentado documentación específica de su campo profesional. • Se han aplicado las fórmulas establecidas y el vocabulario específico en la cumplimentación de documentos. • Se han resumido artículos, manuales de instrucciones y otros documentos escritos. • Se han utilizado las fórmulas de cortesía propias del documento a elaborar.

Contenidos

1. Comprensión oral precisa.

- Comprensión de recursos lingüísticos habituales y palabras clave utilizadas en la comunicación general y específica.
- Normas de convivencia y protocolo.
- Fórmulas de cortesía y formalidad adecuadas al contexto y al interlocutor.
- Fórmulas de saludo, acogida y despedida.
- Fórmulas para solicitar clarificación, repetición y confirmación con el fin de comprender el mensaje.
- Idea principal y secundaria en presentaciones y debates.
- Resolución de los problemas de comprensión en las presentaciones orales mediante la deducción por el contexto y la familiarización con la estructura habitual de las mismas.
- Expresiones de opinión, preferencia, gusto y reclamaciones.
- Mensajes directos, telefónicos, radiofónicos, televisivos, grabados.
- Fórmulas habituales para atender, mantener y finalizar conversaciones en diferentes entornos (llamadas telefónicas, presentaciones, reuniones, entrevistas laborales...).
- Mensajes en el registro apropiado y con la terminología específica del sector profesional
- Discursos y mensajes generales y profesionales del sector.
- Instrucciones sobre operaciones y tareas propias del puesto de trabajo y del entorno profesional.
- Atención de solicitud de información general y específica del sector.

2. Producción oral precisa.

- 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...)
- Expresiones de opinión, gustos y preferencias.
- Estrategias para mantener la fluidez en la conversación: introducción de ejemplos, formulación de preguntas para confirmar comprensión.
- Estrategias de clarificación.
- Idea principal y secundaria en presentaciones y debates.
- Utilización de recursos lingüísticos habituales y palabras clave utilizadas en la comunicación general y específica.
- Tratamiento de quejas y reclamaciones.

- Producción de mensajes que impliquen la solicitud de información para la resolución de problemas, tales como el funcionamiento de objetos, maquinaria o aplicaciones informáticas, o la comunicación de instrucciones de trabajo, planes, intenciones y opiniones.
- Elaboración de mensajes directos, telefónicos, grabados con el registro apropiado y con la terminología específica del sector profesional
- Instrucciones sobre operaciones y tareas propias del puesto de trabajo y del entorno profesional

3. Interpretación de textos escritos, en soporte papel y telemático.

- 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: manuales de mantenimiento, libros de instrucciones, informes, planes estratégicos, normas de seguridad...
- Técnicas de localización y selección de la información relevante: lectura rápida para la identificación del tema principal y lectura orientada a encontrar una información específica.
- Normas de convivencia y protocolo.
- Fórmulas de cortesía y formalidad.
- Comprensión de recursos lingüísticos habituales y palabras clave utilizadas en la comunicación general y específica.
- Comprensión global y detallada de mensajes, textos, artículos profesionales del sector y cotidianos.
- Síntesis, resúmenes, esquemas o gráficos realizados durante y después de la lectura.
- Interpretación de la terminología específica del sector profesional.
- Comprensión detallada de la información contenida en informes, formularios, folletos y prensa especializada del sector.
- Comprensión detallada de ofertas de trabajo en el sector.
- Comprensión detallada de instrucciones y explicaciones contenidas en manuales (de mantenimiento, de instrucciones, tutoriales...).
- Comprensión detallada de correspondencia, correo electrónico, fax, burofax.

4. Emisión de textos escritos.

- Características de la comunicación escrita profesional: factores y estrategias que contribuyen a la claridad, unidad, coherencia, cohesión y precisión de los escritos.
- Técnicas para la elaboración de resúmenes y esquemas de lo leído o escuchado.
- Fórmulas de cortesía y formalidad adecuadas al contexto y al interlocutor.
- Tratamiento de quejas y reclamaciones.
- Comprensión de recursos lingüísticos habituales y palabras clave utilizadas en la comunicación general y específica.
- Producción de textos cotidianos y profesionales del sector, usando los registros adecuados al contexto de comunicación con corrección y coherencia.
- Cumplimentación de documentos cotidianos y profesionales del sector.
- Formalización de los documentos asociados a la prestación de los servicios propios del perfil profesional.
- Producción de mensajes que impliquen la solicitud de información para la resolución de problemas, tales como el funcionamiento de objetos, maquinaria o aplicaciones informáticas, o la comunicación de instrucciones de trabajo, planes, intenciones y opiniones.
- Redacción de escritos relacionados con el proceso de inserción laboral: currículum vitae, carta de presentación, respuesta a una oferta de trabajo...
- Redacción de fax, télex, telegramas y mensajes de correo electrónico.
- Utilización de terminología específica del sector profesional.



Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación precisa para responder a las necesidades de comunicación en inglés para el desarrollo de la actividad formativa, la inserción laboral y el futuro ejercicio profesional de los alumnos.

La formación del módulo es de carácter transversal y, en consecuencia, contribuye a alcanzar todos los objetivos generales previstos para el ciclo formativo, si bien su superación no interviene en la acreditación de ninguna de las unidades de competencia incluidas en el título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza y 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 propios del perfil profesional, en inglés.
- Los procesos de calidad en la empresa y su evaluación.
- La identificación y formalización de documentos asociados al desempeño profesional en inglés.
- La identificación, análisis y procedimientos de actuación ante situaciones imprevistas (quejas, reclamaciones...), en inglés.

ANEXO III

Organización académica y distribución horaria semanal

Familia profesional: SANIDAD							
Ciclo Formativo: Radioterapia y Dosimetría							
Grado: Superior				Duración: 2.000 horas		Código: SANS09	
MÓDULOS PROFESIONALES					CENTRO EDUCATIVO		CENTRO DE TRABAJO
Clave	Código	Denominación	Duración del currículo (horas)	Equivalencias en créditos ECTS	Curso 1º	CURSO 2º	
					3 trimestres (horas semanales)	2 trimestres (horas semanales)	1 trimestre (horas)
01	1345	Atención al paciente	130	9	4		
02	1346	Fundamentos físicos y equipos	260	13	8		
03	1347	Anatomía por la imagen	260	13	8		
04	1348	Protección radiológica	165	9	5		
05	1364	Formación y orientación laboral	90	5	3		
06	1365	Empresa e iniciativa emprendedora	65	4	2		
07	1359	Simulación del tratamiento	125	9		6	
08	1360	Dosimetría física y clínica	150	9		7	
09	1361	Tratamientos con teleterapia	190	13		9	
10	1362	Tratamientos con braquiterapia	125	9		6	
11	CM14	Inglés técnico para grado superior	40	-		2	
12	1363	Proyecto de radioterapia y dosimetría	30	5			30
13	1366	Formación en Centros de Trabajo	370	22			370
HORAS TOTALES			2.000	120	30	30	400

ANEXO IV

Especialidades y titulaciones del profesorado con atribución docente en el módulo profesional incorporado al ciclo formativo por la Comunidad de Madrid

Módulo profesional	Cuerpo docente y especialidad ⁽¹⁾		Titulaciones ⁽³⁾
	Cuerpo ⁽²⁾	Especialidad	
Inglés técnico para grado superior	CS PS	Inglés	<ul style="list-style-type: none"> Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.

(1) Profesorado de centros públicos.

(2) CS = Catedrático de Enseñanza Secundaria PS = Profesor de Enseñanza Secundaria.

(3) Profesorado de centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de la educativa. |

(03/29.770/15)

