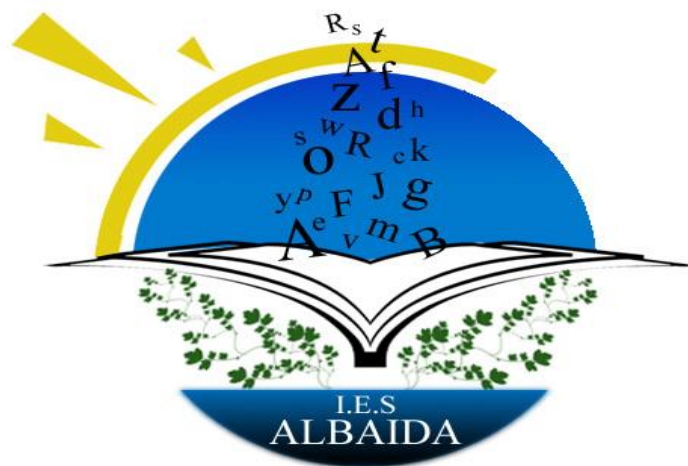


PROGRAMACIÓN DEL MÓDULO: PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

CFGS IMAGEN PARA EL DIAGNÓSTICO Y MEDICINA NUCLEAR



**Profesora:
M^a INMACULADA SANCHEZ GUERRERO CANTO**

**DEPARTAMENTO: SANIDAD
CURSO: 2019/2020**

INDICE

1. CONTEXTUALIZACIÓN

2. MARCO NORMATIVO

3. OBJETIVOS

- 3.1. Objetivos generales del ciclo
- 3.2. Objetivos específicos del módulo

4. CONTENIDOS

- 4.1. Secuenciación de los contenidos
- 4.2. Temporalización
- 4.3. Contenidos transversales. Educación en valores

5. METODOLOGÍA

- 5.1. Principios generales
- 5.2. Espacios
- 5.3. Tipos de actividades
- 5.4. Recursos didácticos

6. EVALUACIÓN

- 6.1. Proceso de evaluación
- 6.2. Evaluación inicial
- 6.3. Pérdida de evaluación continua
- 6.4. Garantías de objetividad
- 6.5. Resultados de Aprendizaje y criterios de evaluación
- 6.6. Instrumentos de evaluación y criterios de calificación
- 6.7. Sistema de recuperación
- 6.8. Alumnos que quieran subir nota al final del módulo
- 6.9. Actividades de refuerzo o de mejora de las competencias

7. ATENCIÓN AL ALUMNADO CON NECESIDADES EDUCATIVAS DE APOYO EDUCATIVO

8. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

9. CONTRIBUCIÓN A PLANES Y PROGRAMAS DEL CENTRO

10. INTERDISCIPLINARIEDAD

11. BIBLIOGRAFÍA

1. CONTEXTUALIZACIÓN

El I.E.S. Albaida se encuentra situado a la entrada del Barrio de los Molinos y del Diezmo de la ciudad de Almería en la Carretera de Níjar, lugar conocido tradicionalmente como Cuatro Caminos.

Este centro cuenta con un claustro numeroso e imparte enseñanzas de ESO, Bachillerato y Formación Profesional, tanto en régimen diurno como en nocturno.

El módulo de Protección Radiológica, objeto de esta programación, corresponde al primer curso del ciclo formativo de grado superior de Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear y su alumnado es muy heterogéneo, tanto en lo referente a su formación académica (estudios previos muy dispares: ciclos formativos de grado medio, ciclos formativos de grado superior y bachillerato, incluso una alumna ha cursado estudios universitarios de ingeniería técnica agrícola) como a la edad, que varía entre 18 y 48 años. como en la edad, que varía entre 17 y 47 años. La mayoría de ellos no están trabajando actualmente, aunque algunos cuentan con alguna experiencia laboral en profesiones no relacionadas con el ciclo. Proceden tanto del entorno urbano como rural, ya que es el único centro público en la provincia que imparte este ciclo. El nivel de motivación es, en general alto, debido al atractivo de estos estudios y a sus expectativas laborales; además, algunos de ellos quieren obtener altas calificaciones para acceder a estudios universitarios muy demandados (Enfermería, Fisioterapia...). No obstante, hay un cierto porcentaje de alumnado que llega a este ciclo por otras razones como por ejemplo obtener puntos en bolsas de trabajo y que muestran un interés relativo.

2. MARCO NORMATIVO

- Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación
- Ley 17/2007, de 10 de diciembre de Educación de Andalucía.
- Decreto 436/2008 de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional Inicial que forma parte del sistema educativo en Andalucía.
- Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, y Ley Orgánica 4/2011, de 11 de marzo, complementaria de la Ley de Economía Sostenible, por la que se modifican las Leyes Orgánicas 5/2002, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional y 2/2006, de Educación.
- Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo,
- ***Real Decreto 770/2014, de 12 de septiembre por el que se establece el título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear y se fijan sus enseñanzas mínimas.***
- ***Orden de 26 de octubre de 2015, por el que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear, en Andalucía.***

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO

- a) Interpretar y cumplimentar documentación sanitaria, utilizando aplicaciones informáticas para organizar y gestionar el área de trabajo.
- b) Aplicar técnicas de almacenamiento en la gestión de existencias orientadas a organizar y gestionar el área de trabajo.
- c) Reconocer las características anatomofisiológicas y patológicas básicas, para establecer diferencias entre imágenes normales y patológicas.

- d) Identificar los fundamentos físicos de las fuentes y equipos generadores de radiaciones ionizantes y no ionizantes para verificar el funcionamiento.
- e) Aplicar procedimientos de puesta en marcha y mantenimiento, para verificar el funcionamiento del equipo.
- f) Seleccionar protocolos de calidad de seguridad de aplicación en la preparación de los equipos para verificar el funcionamiento de los mismos.
- g) Reconocer los criterios de idoneidad, para verificar la calidad de las imágenes médicas.
- h) Aplicar procedimientos de procesado para obtener la calidad de imagen requerida.
- i) Realizar técnicas de administración de contrastes para obtener imágenes de acuerdo al protocolo establecido en la unidad.
- j) Seleccionar el protocolo de exploración en función de la prueba solicitada en la obtención de imágenes médicas.
- k) Determinar y adaptar los procedimientos de exploración en los equipos para obtener imágenes médicas.
- l) Reconocer las necesidades de los usuarios y aplicar técnicas de asistencia sanitaria inicial según protocolo de la unidad, para asegurar la confortabilidad y la seguridad.
- m) Preparar reactivos, trazadores y equipos para obtener el radiofármaco.
- n) Seleccionar equipos y reactivos para realizar técnicas de radioinmunoanálisis.
- ñ) Relacionar la acción de las radiaciones ionizantes con los efectos biológicos para aplicar procedimientos de protección radiológica.
- o) Interpretar las normas en los procedimientos de trabajo y la gestión del material radiactivo para aplicar la protección radiológica.
- p) Identificar y actuar ante las emergencias de instalaciones radiactivas, para aplicar procedimientos de protección radiológica y técnicas de soporte vital básico.
- q) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
- r) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.
- s) Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.
- t) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo y asegurar el uso eficiente de los recursos.
- u) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.
- v) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos de trabajo, para garantizar entornos seguros.
- w) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias, para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todas las personas».
- x) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.
- y) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
- z) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL MÓDULO

- a) Interpretar y cumplimentar documentación sanitaria, utilizando aplicaciones informáticas para organizar y gestionar el área de trabajo.
- b) Aplicar técnicas de almacenamiento en la gestión de existencias orientadas a organizar y gestionar el área de trabajo.
- d) Identificar los fundamentos físicos de las fuentes y equipos generadores de radiaciones ionizantes y no ionizantes para verificar el funcionamiento.
- e) Aplicar procedimientos de puesta en marcha y mantenimiento, para verificar el funcionamiento del equipo.
- f) Seleccionar protocolos de calidad de seguridad de aplicación en la preparación de los equipos para verificar el funcionamiento de los mismos.
- ñ) Relacionar la acción de las radiaciones ionizantes con los efectos biológicos para aplicar procedimientos de protección radiológica.
- p) Identificar y actuar ante las emergencias de instalaciones radiactivas, para aplicar procedimientos de protección radiológica y técnicas de soporte vital básico.
- o) Interpretar las normas en los procedimientos de trabajo y la gestión del material radiactivo para aplicar la protección radiológica.
- q) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
- r) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.
- s) Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.
- t) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo y asegurar el uso eficiente de los recursos.
- u) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.
- v) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos de trabajo, para garantizar entornos seguros.
- w) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias, para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todas las personas».

4. CONTENIDOS.

4.1 SECUENCIACIÓN DE UNIDADES DIDÁCTICAS

La estructura del módulo queda definida por 9 Unidades Didácticas (UD) que contemplan la totalidad de los resultados de aprendizaje que los alumnos deben adquirir al finalizarlo. La secuenciación de dichas unidades didácticas es la siguiente:

UD 1: INTRODUCCIÓN A LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

- Concepto de protección radiológica.
- Protección radiológica en medicina.
- Organismos de control.
 - Organismos Internacionales.
 - Organismos Nacionales

UD 2: INTRODUCCIÓN A LAS RADIACIONES IONIZANTES

- Estructura de la materia.
 - Estructura del átomo.
 - Unidades de masa y energía en física atómica.
 - Naturaleza de la radiación electromagnética.
 - Absorción y emisión de energía.
- Radiactividad y reacciones nucleares:
 - Núcleos estables e inestables.
 - Desintegración radiactiva
 - Reacciones nucleares
- Interacción de la radiación ionizante con la materia
 - Interacción de partículas cargadas
 - Interacción de fotones
 - Interacción de neutrones

UD 3: APLICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETECCIÓN Y MEDIDA DE LA RADIACIÓN

- Magnitudes y unidades radiológicas
- Fundamentos de la detección de las radiaciones
- Detectores utilizados en las instalaciones radiactivas
 - Detectores de ionización de gases
 - Detectores de semiconducción
 - Detectores de centelleo
 - Detectores de termoluminiscencia
 - Detectores de película fotográfica
 - Detectores de neutrones
- Dosimetría de la radiación
 - Dosimetría personal y ambiental
 - Dosímetros personales
 - Monitores de la tasa de exposición o de dosis
 - Monitores de contaminación
 - Interpretación de las lecturas dosimétricas

UD 4: INTERACCIÓN DE LAS RADIACIONES IONIZANTES CON EL MEDIO BIOLÓGICO.

- Mecanismo de acción de las radiaciones ionizantes
- Interacción de la radiación a nivel molecular y celular
- Lesiones a nivel celular
- Efectos biológicos radioinducidos
 - Efectos estocásticos
 - Efectos deterministas o no estocásticos
- Respuesta orgánica y sistémica a la radiación
 - Efectos deterministas sobre el sistema hematopoyético y aparato el digestivo
 - Efectos deterministas sobre ojos y piel
 - Efectos deterministas sobre gónadas
- Respuesta orgánica total a la radiación
 - Síndrome de irradiación global aguda
 - Carcinogénesis
 - Acortamiento no específico de la vida
- Efectos de la radiación ionizante sobre el embrión y el feto

UD 5: APLICACIÓN DE PROTOCOLOS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA OPERACIONAL.

- Protección radiológica general
- Principios generales de protección radiológica:
 - Justificación
 - Optimización
 - Limitación de dosis
- Riesgos de las fuentes de radiación ionizante
 - Riesgo de irradiación externa
 - Riesgo de contaminación radiactiva
- Prácticas e intervenciones
- Tipos de exposición a la radiación ionizante
- Medidas básicas de protección radiológica:
 - Distancia
 - Tiempo
 - Blindaje
- Descripción de la protección radiológica operacional
 - Clasificación de las personas en función de los riesgos a las radiaciones ionizantes
 - Clasificación de los trabajadores profesionalmente expuestos
 - Medidas que hay que tomar en la protección operacional
 - Clasificación de zonas
 - Señalización de zonas
 - Requisitos de las zonas
- Evaluación de la exposición a radiaciones ionizantes expuestos
 - Vigilancia del ambiente de trabajo
 - Vigilancia individual de la exposición
 - Registro y notificación
 - Vigilancia sanitaria de los trabajadores profesionalmente expuestos
 - Historial médico

UD 6: CARACTERIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES RADIATIVAS

- Reglamentación sobre instalaciones radiactivas
 - Marco legal de la protección radiológica: pirámide legislativa
 - Legislación española aplicable a instalaciones radiactivas
- Análisis de los riesgos radiológicos asociados al uso de fuentes no encapsuladas
- Diseño de la instalación en medicina nuclear y radiofarmacia
- Riesgos radiológicos en instalaciones de teleterapia y braquiterapia: riesgos de fuentes encapsuladas.
- Diseño de instalaciones de teleterapia y braquiterapia
 - Instalaciones de teleterapia
 - Instalaciones de braquiterapia
 - Cálculo de blindajes
- Diseño de las instalaciones de radiodiagnóstico
 - Requisitos generales
 - Características técnicas de las instalaciones de radiodiagnóstico
 - Criterios específicos para las distintas áreas de radiodiagnóstico
- Normativa y legislación aplicable a las instalaciones radiactivas sanitarias
 - Normativa de carácter general de las instalaciones radiactivas sanitarias
 - Normativa de Instalaciones de Rayos X
 - Normativa de Instalaciones de Medicina Nuclear
 - Normativa de Instalaciones de Radioterapia

UD 7: GESTIÓN Y TRANSPORTE DEL MATERIAL RADIATIVO

- Gestión de residuos radiactivos
 - o Conceptos básicos
 - o Clasificación de los residuos radiactivos
 - o Opciones en la gestión de residuos radiactivos
 - o Fases del proceso de gestión de residuos radiactivos
- Transporte de material radiactivo
 - o Terminología relativa al transporte de mercancías peligrosas
 - o Reglamento para el transporte seguro de material radiactivo
 - o Clasificación de materiales radiactivos desde punto de vista del transporte
- Gestión de residuos generados en un servicio de medicina nuclear y radiofarmacia
 - o Laboratorios
 - o Medicina nuclear
- Gestión de los residuos generados en un servicio de radioterapia

UD 8: APLICACIÓN DEL PLAN DE GARANTÍA DE CALIDAD EN MEDICINA NUCLEAR, RADIOTERAPIA Y RADIODIAGNÓSTICO

- Conceptos básicos de calidad
- Garantía de calidad en medicina nuclear
 - o Programa de garantía de calidad
 - o Mantenimiento y calibración de los distintos tipos de detectores
- Garantía de calidad en radioterapia
 - o Comisión de garantía de calidad y control en radioterapia
 - o Programa de garantía de calidad en instalaciones de cobaltoterapia, aceleradores lineales y equipos de braquiterapia
- Garantía de calidad en radiodiagnóstico

UD 9: APLICACIÓN DE PLANES DE EMERGENCIA EN INSTALACIONES RADIATIVAS

- Situaciones de emergencia en instalaciones radiactivas
- Accidentes y planes de emergencia en medicina nuclear
 - o Prevención de incidentes y accidentes
 - o Plan de emergencia. Pautas de actuación
- Accidentes y planes de emergencia en radioterapia
 - o Emergencias en teleterapia
 - o Emergencias en braquiterapia
- Emergencias en radiodiagnóstico
- Notificación de sucesos

4.2 TEMPORALIZACIÓN

Duración del módulo: 192 horas

Horas semanales: 6 horas

Distribución temporal de las evaluaciones

El presente curso escolar ha comenzado el 16 de septiembre y finalizará el 23 de junio. Se estructura en tres evaluaciones que se distribuirán aproximadamente de la siguiente forma:

- **1ª evaluación:** desde el 17 de septiembre hasta el 20 de diciembre, con un total de 64 días lectivos.
- **2ª evaluación:** desde el 8 de enero al 9 de marzo, con un total de 41 días lectivos.
- **3ª evaluación:** desde el 10 de marzo al 29 de mayo, con un total de 52 días lectivos

DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS		
UD. 1.	Introducción a la protección radiológica	1ª EVALUACIÓN
UD 2.	Introducción a las radiaciones ionizantes	
UD 3.	Aplicación de procedimientos para la detección y medida de la radiación I. Magnitudes y unidades radiológicas II. Detección y medida de la radiación	
UD 4.	Interacción de las radiaciones ionizantes con el medio biológico	2ª EVALUACIÓN
UD 5.	Aplicación de los protocolos de protección radiológica operacional	
UD 6.	Caracterización de las instalaciones radiactivas	
UD 7.	Gestión del material radiactivo	3ª EVALUACIÓN
UD 8.	Aplicación del plan de garantía de calidad en medicina nuclear, radioterapia y radiodiagnóstico	
UD 9.	Aplicación de planes de emergencia en instalaciones radiactivas	

Esta temporalización no es rígida, sino que tiene un carácter **flexible** y **aproximado**, ya que deberá adecuarse a factores como: incorporación gradual del alumnado al ciclo, características del grupo de alumnos/as (número, nivel de partida...), interés del alumnado en determinados bloques temáticos, distribución horaria del módulo en el horario semanal del curso, imprevistos, etc.

4.3 CONTENIDOS TRANSVERSALES. EDUCACIÓN EN VALORES

Se abordará durante todo momento el tema transversal de la **Coeducación** mediante un lenguaje no sexista, no racista, equitativo, igualitario, mediante la designación paritaria de funciones y roles, etc. Por otro lado, el tema transversal de **Educación para la Paz y Convivencia** se abordará mediante actuaciones que desarrollen el trabajo en equipo, la solidaridad entre compañeros y todas las capacidades necesarias para convertirse en ciudadanos y ciudadanas responsables que asuman los valores que sostienen la vida democrática para ponerlos en práctica en el aula, en el centro y a lo largo de su vida. Y, por último, se abordará el tema transversal de **Educación para la salud y hábitos de vida saludables**.

5. METODOLOGÍA

5.1 PRINCIPIOS GENERALES.

Se orientarán a la adquisición de las competencias del módulo. Esta programación se basará en los siguientes principios metodológicos:

- 1) **Partir del nivel de desarrollo de los conocimientos previos del alumno/a**, y de sus capacidades, para así propiciar la construcción de aprendizajes significativos. Esto se conseguirá partiendo de la evaluación inicial que se realizará al comienzo del curso y de cada unidad didáctica.
- 2) **Cambios preventivos**, tratando de desarrollar en el alumno/a nuevas actitudes para adaptarse a los cambios del mercado laboral.
- 3) **Enseñanza realista y funcional**, partiendo, siempre que sea posible, de las experiencias que el alumno/a posee, e intentando proporcionarle oportunidades para poner en práctica los nuevos conocimientos adquiridos en el aula.
- 4) **Aprendizaje cooperativo en grupos**, fomentando el trabajo en equipo, facilitando la cooperación entre ellos/as y favoreciendo la relación entre iguales.
- 5) **Fomento de la participación activa del alumnado en clase**, propiciando el diálogo en clase a través de planteamiento de debates y exposiciones. Con ello se podrán detectar los errores que se vayan cometiendo, para así hacérselos ver y que ellos/as mismas se corrijan, posibilitando que realicen aprendizajes significativos por sí solos, haciéndoles capaces de “aprender a aprender”.
- 6) **Estimulación de búsqueda rigurosa y científica de la información**, facilitando que ésta se realice de forma autónoma en fuentes fiables.

Teniendo en cuenta todo esto, el desarrollo de **CADA UNIDAD DIDÁCTICA SE ESTRUCTURARÁ** de la siguiente forma:

- **Explicación por parte de la profesora de los contenidos teóricos de la unidad didáctica**, ayudada de esquemas en la pizarra, diapositivas, presentaciones gráficas, proyecciones de video y demás recursos audiovisuales e informáticos disponibles y adecuados. Los alumnos tomarán notas y preguntarán las dudas a medida que vayan surgiendo.
- **Se propondrán actividades en clase y los alumnos/as las trabajarán de forma individual, colectiva y/o en grupo** en función de la actividad propuesta.
- **Presentación y/o corrección de las actividades realizadas**, con el objetivo de corregir aprendizajes, aclarar conceptos y englobar y relacionar los conocimientos adquiridos.
- **Preguntas en clase**. Se utilizarán a lo largo del desarrollo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, con objeto de motivar la participación del alumnado, detección de errores, aclaración de dudas.

5.2 ESPACIOS

El desarrollo del proceso de aprendizaje se realizará en las aulas 105 y DSAN, donde el alumno/a dispondrá de ordenadores fijos y/o portátiles, para la realización de las actividades propuestas.

5.3 TIPOS DE ACTIVIDADES

Las actividades a realizar ayudarán a conseguir los resultados de aprendizaje correspondientes al módulo y se basarán en los contenidos de las unidades didácticas propuestas. Consistirán, de forma general, en resolución de ejercicios y supuestos prácticos, realización de esquemas, resolución de cuestiones, trabajos, etc. y se organizarán de la siguiente forma:

- **ACTIVIDADES INICIALES Y DE MOTIVACIÓN:** debate en el aula o lectura de algún texto de interés, donde puedan surgir los conocimientos previos del alumnado en cuanto a la materia.
- **ACTIVIDADES DE DESARROLLO.**
 - **Exposición verbal y debates:** se podrán realizar actividades en las que el alumnado busque información sobre temas de interés sobre los contenidos de las unidades didácticas que se

van desarrollando y prepare exposiciones verbales. Asimismo, se propiciarán debates sobre los contenidos de dichas unidades, a veces provocados directamente por el profesor, y otras veces provocados por dudas y/o curiosidad sobre determinados aspectos de esos contenidos, por parte del alumnado.

- **Trabajo en pequeño/gran grupo:** que pretenden resolver diferentes cuestiones y que podrán más tarde ser expuestas ante todos, con la pretensión de fomentar el cooperativismo entre el alumnado y el respeto hacia las ideas de los demás, así como la participación en el aula.
- **ACTIVIDADES DE RECAPITULACIÓN**, orientadas a la elaboración de síntesis, esquemas, mapas conceptuales, etc.
- **ACTIVIDADES DE REFUERZO.** Para aquellos alumnos/a con un ritmo más lento de aprendizaje, insistiremos básicamente en los contenidos mínimos, planteando actividades de desarrollo que incidan precisamente en estos conceptos, para que alcancen los objetivos propuestos.
- **ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN.** Se podrán organizar actividades voluntarias que impliquen una mayor elaboración y profundización en contenidos seleccionados relacionados con la materia.

4.1 RECURSOS DIDÁCTICOS

- Apuntes elaborados por la profesora utilizando diferente bibliografía y webgrafía relacionada con los contenidos.
- Relaciones de problemas y ejercicios prácticos.
- Material audiovisual: vídeos y/o presentaciones de diapositivas relacionadas con los contenidos del Módulo.
- Equipos informáticos:
 - Ordenadores con acceso a internet y provistos de programas de procesamiento de texto e imágenes para uso del alumnado.
 - Ordenador fijo con acceso a Internet y provisto de programas de procesamiento de textos e imágenes, conectado a proyector multimedia para explicaciones, presentaciones de trabajos y proyecciones de material audiovisual.
- Pizarra

6. EVALUACIÓN

6.1 PROCESO DE EVALUACIÓN

Se basará en la *Orden de 29 de septiembre de 2010* y para ello **se seguirá un proceso de evaluación continua** que pretende evitar la evaluación como un momento puntual realizado a lo largo de la intervención didáctica, de manera que sirva al alumnado para corregir posibles deficiencias en el proceso de aprendizaje. Este proceso continuo nos va a permitir comprobar la eficacia de la acción didáctica e ir diseñando las actuaciones complementarias y de refuerzo para aquellos alumnos que no alcancen las finalidades propuestas. En este curso escolar, el proceso se concretará en la realización de **tres evaluaciones parciales** -coincidentes aproximadamente con la tercera semana del mes de diciembre, la segunda semana del mes de marzo y con el final del mes de mayo- y una **evaluación final** a partir del 15 de junio.

6.2 EVALUACIÓN INICIAL

Al inicio del curso se realizará una evaluación inicial para valorar el nivel de partida de los alumnos/as y observar con objetividad los progresos realizados. La prueba consistirá en una batería de preguntas generales sobre conceptos básicos relacionadas con los contenidos del módulo. Posteriormente tendrá

lugar una sesión de evaluación inicial en la que se valorarán los resultados de la prueba y se analizará la información disponible de cada uno/a de los/as alumnos/as del grupo.

6.3 PÉRDIDA DE EVALUACIÓN CONTINUA

La asistencia a clase es obligatoria y se tendrá en cuenta lo especificado por el PEC del IES Albaida, por el Departamento de Sanidad y por la normativa vigente, de forma que:

- Las faltas de asistencia equivalentes al 10 % del total de horas del módulo (19 h), conllevan la 1ª amonestación.
- Las faltas de asistencia equivalentes al 25% del total de horas del módulo (48 h) conllevan la 2ª amonestación y la pérdida del derecho a la evaluación continua.

6.4 GARANTÍAS DE OBJETIVIDAD

- Los alumnos/as serán informados sobre los criterios de evaluación y el sistema de calificación al principio de curso.
- Los alumnos/as serán informados en el aula respecto a cuándo será la realización de las pruebas y en lo referente a los contenidos que éstas abarcarán.
- El alumnado podrá revisar las pruebas que realice una vez corregidas y puntuadas.

6.5 RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Aplica procedimientos de detección de la radiación, asociándolos a la vigilancia y control de la radiación externa e interna.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado las magnitudes y las unidades empleadas en dosimetría y radioprotección.
- b) Se ha descrito la detección de la radiación, basándose en los procesos de interacción de la radiación con la materia.
- c) Se ha diferenciado entre la dosimetría de área o ambiental y la personal.
- d) Se han seleccionado los monitores y los dosímetros más adecuados para efectuar la dosimetría.
- e) Se han realizado las comprobaciones previas al uso de los monitores de radiación.
- f) Se han sistematizado los procedimientos de detección y medida de la contaminación.
- g) Se han efectuado medidas de radiación.
- h) Se han interpretado las lecturas dosimétricas.

2. Detalla la interacción de las radiaciones ionizantes con el medio biológico, describiendo los efectos que producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los aspectos generales de la interacción de la radiación con el medio biológico.
- b) Se ha diferenciado entre la acción directa de la radiación y la indirecta.
- c) Se ha definido la interacción de la radiación con la célula y sus componentes.
- d) Se han descrito los factores que influyen en la respuesta celular frente a la radiación.
- e) Se han clasificado los efectos biológicos producidos por la radiación.
- f) Se ha descrito la respuesta sistémica y orgánica a la radiación.
- g) Se han relacionado los límites de la dosis con los efectos biológicos producidos.

3. Aplica los protocolos de protección radiológica operacional, basándose en los criterios generales de protección y tipos de exposiciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido el objetivo de la protección radiológica.
- b) Se ha diferenciado entre práctica e intervención.
- c) Se han definido los distintos tipos de exposiciones.

- d) Se han descrito los principios sobre los que se apoya la protección radiológica.
- e) Se han establecido las medidas básicas de protección radiológica.
- f) Se ha establecido la clasificación y los límites de la dosis en función del riesgo de exposición a la radiación.
- g) Se han clasificado los lugares de trabajo y se ha procedido a su señalización.
- h) Se ha explicado la vigilancia y el control de la radiación a nivel individual y del ambiente de trabajo.
- i) Se ha establecido la vigilancia sanitaria del personal profesionalmente expuesto.

4. Caracteriza las instalaciones radiactivas sanitarias de medicina nuclear, radioterapia y radiodiagnóstico, identificando los riesgos radiológicos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las fuentes radiactivas empleadas en instalaciones radioactivas y los riesgos radiológicos asociados.
- b) Se han asociado los riesgos radiológicos al uso de fuentes radiactivas encapsuladas y no encapsuladas.
- c) Se han descrito las características de los recintos de trabajo en las instalaciones de medicina nuclear, radiofarmacia y radioterapia.
- d) Se han identificado las zonas de riesgo de una instalación de medicina nuclear, radiofarmacia y radioterapia.
- e) Se ha valorado la importancia del cálculo de blindajes en el diseño estructural de la instalación de radioterapia externa y braquiterapia.
- f) Se han reconocido los dispositivos de seguridad y los dispositivos auxiliares en la instalación de radioterapia externa y braquiterapia.
- g) Se han descrito las características de las instalaciones de radiodiagnóstico.
- h) Se han detallado los requisitos administrativos para cada una de las instalaciones radioactivas.

5. Aplica procedimientos de gestión del material radiactivo, asociando los protocolos operativos al tipo de instalación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las características de los residuos radiactivos.
- b) Se han clasificado los residuos radiactivos.
- c) Se han justificado las diferentes opciones de gestión del material radiactivo.
- d) Se han identificado los riesgos del transporte de material radiactivo.
- e) Se han clasificado los bultos radiactivos y su señalización.
- f) Se ha definido la documentación requerida para la eliminación de residuos.
- g) Se han descrito las normas de gestión del material radiactivo.

6. Define acciones para la aplicación del plan de garantía de calidad, relacionándolo con cada área y tipo de instalación radiactiva.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los aspectos incluidos en el programa de garantía de calidad en función del tipo de instalación.
- b) Se ha interpretado la normativa española sobre calidad, específica para cada instalación.
- c) Se han descrito los procedimientos del control de calidad en medicina nuclear, radioterapia y radiodiagnóstico.
- d) Se han identificado los protocolos de calidad en radiodiagnóstico y en instalaciones radioactivas.
- e) Se ha justificado la optimización de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos.
- f) Se han definido las medidas adoptadas en los pacientes para evitar los riesgos de irradiación y de contaminación.

7. Aplica planes de emergencia en las instalaciones radiactivas, identificando los accidentes radiológicos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha distinguido entre accidente e incidente.
- b) Se han identificado los accidentes por exposición.
- c) Se han definido los accidentes por contaminación.
- d) Se han descrito los planes de emergencia de cada instalación.
- e) Se han identificado las emergencias en medicina nuclear.
- f) Se han aplicado los protocolos en accidentes y emergencias.
- g) Se ha efectuado el simulacro.
- h) Se han descrito los puntos críticos de evaluación del plan de emergencia.

6.6 INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

6.6.1 Instrumentos de evaluación

A. Pruebas objetivas:

Se realizará, al menos, una prueba objetiva escrita en cada evaluación, que podrá incluir cuestiones teóricas, esquemas, dibujos, supuestos prácticos, preguntas tipo test, desarrollo de un tema, ejercicios, cálculos... a determinar dependiendo del tema/unidad didáctica. Para superar cada prueba se deberá alcanzar la calificación numérica de 5 sobre 10 puntos, siendo imprescindible superar todas las pruebas realizadas en la evaluación, para obtener una calificación positiva en el correspondiente boletín de calificaciones.

En los test, para neutralizar la ventaja que brinda la aleatoriedad, se elevará el aprobado al 60% de las respuestas correctas, pero no se descontarán puntos por las respuestas incorrectas. La nota de la prueba se obtendrá mediante una hoja de cálculo preparada a tal efecto en la que se tendrá en cuenta este porcentaje, de forma que tendrán distinto valor las preguntas que superen el 60%, que las que queden por debajo de dicho porcentaje.

En caso de que un alumno/a no haya podido realizar en su momento alguna de las pruebas (ya sea por causa justificada o no), podrá realizarla en la fecha prevista para la recuperación de la evaluación: no se repetirán las pruebas objetivas fuera de las fechas fijadas.

Descubrir a un alumno copiando supone una falta muy grave cuya consecuencia es la obtención de una calificación de 0 en la prueba,

B. Actividades de aula, trabajos y participación en clase:

Se valorará la realización y la calidad de las actividades propuestas y de los trabajos de ampliación de conocimientos, tanto individuales como en grupos, así como el interés, interés, la responsabilidad, la participación, el trabajo en equipo, el cuidado del material, la capacidad para buscar información y presentarla de forma clara, el manejo de herramientas de presentación o utilización de herramientas de comunicación y la utilización de un lenguaje y expresión correctos tanto en las exposiciones personales como en las actividades escritas.

C. Control de faltas de asistencia a las clases.

Se controlará a diario la asistencia a clase y la puntualidad del alumnado anotando en el programa Séneca las faltas y/o retrasos del alumnado.

6.6.2 Criterios de calificación.

- **Cada evaluación se calificará** numéricamente sobre 10 partiendo de la nota de las pruebas objetivas realizadas, que puede verse incrementada o disminuida en función de la valoración de los demás aspectos comentados en el punto anterior. Los porcentajes que se aplicarán serán los recogidos en la siguiente tabla:

Instrumentos	Valoración (%)
Pruebas objetivas escritas	70 %
Actividades de aula, trabajos y participación en clase	30%

Para proceder a la suma de los conceptos arriba indicados, será imprescindible obtener en cada uno de ellos una calificación mínima del 50% de su valor total; en caso contrario, la calificación será insuficiente. En todo caso, la profesora del módulo podrá valorar situaciones especiales.

- La **calificación final** del Módulo se formulará en cifras de 1 a 10, sin decimales según establece la Orden 29/10/2010 por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de formación profesional inicial de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
 - **Alumnos con derecho a evaluación continua.** Dicha calificación corresponderá a la media de las calificaciones obtenidas durante el curso, siendo necesario tener aprobadas todas las evaluaciones para obtener una calificación final positiva (superior o igual a 5).
 - **Alumnos con pérdida de evaluación continua.** Para superar el módulo deberán realizar en junio una prueba escrita sobre todos los contenidos del mismo, que podrá incluir diferentes aspectos a los de los exámenes de recuperación. También deberá realizar las actividades de aula y/o trabajos que se le soliciten durante el periodo de recuperación. El objetivo de dicha prueba y de las actividades/trabajos será la demostración de que el alumno/a domina todos los resultados de aprendizaje del módulo y supera todos los criterios de evaluación. La prueba constituirá un 80% de la calificación, mientras que actividades y trabajos y exposiciones sumarán el 20% restante. Para proceder a la suma de ambos conceptos, será imprescindible obtener en cada uno de ellos una calificación mínima del 50% de su valor.

6.7 SISTEMA DE RECUPERACIÓN

- Los alumnos/as que no superen una evaluación podrán realizar una prueba de recuperación al principio de la siguiente, excepto la tercera evaluación, que se podrá recuperar en la convocatoria final de junio. En los boletines de calificaciones posteriores figurará como SUSPENSO en la evaluación, hasta que no supere la evaluación suspensa.
- Los alumnos/as que no superen la recuperación de las evaluaciones deberán asistir a clase durante el mes de junio y realizarán, en la convocatoria final de junio, las pruebas objetivas de recuperación correspondientes, aplicándose los mismos criterios de evaluación que en las evaluaciones trimestrales.

6.8 ALUMNADO QUE QUIERA SUBIR LA NOTA FINAL DEL MÓDULO

- La orden de evaluación de 29 de septiembre de 2010, contempla la posibilidad de que el alumnado que lo desee pueda subir la nota.
- Como norma general el alumnado que quiera subir nota deberá asistir a clase durante el mes de junio, realizando durante ese periodo las actividades de ampliación que le sean propuestas y presentándose a un examen específico de todos los contenidos del módulo, que podrá incluir diferentes aspectos a los de los exámenes de recuperación
- De cualquier forma, la nota final no será solo la nota del examen, sino que se tendrá también en cuenta la trayectoria durante el curso.

6.9 ACTIVIDADES DE REFUERZO O MEJORA DE LAS COMPETENCIAS

Durante el periodo lectivo de junio se realizarán actividades individualizadas de refuerzo para aquellos **alumnos/as que no han perdido el derecho a la evaluación continua** y no han superado las

evaluaciones. Estas actividades se organizarán en distintas sesiones e incluirán actividades que sirvan de repaso e impliquen una mayor comprensión de los contenidos en los que se ha observado mayor dificultad.

Para el **alumnado que ha perdido el derecho a evaluación continua** se programarán actividades individualizadas de desarrollo, ampliación y recapitulación

Por último, para el **alumnado que desee mejorar su calificación en el módulo** se programarán actividades individualizadas de desarrollo y /o de ampliación.

7. ATENCIÓN AL ALUMNADO CON NECESIDADES DE APOYO EDUCATIVO

Como se ha indicado en el apartado 1, el alumnado al que se va a impartir este módulo es muy heterogéneo y los resultados obtenidos por muchos de ellos en la evaluación inicial indican que parten de una base insuficiente para abordar los contenidos previstos. Además, el departamento de orientación informa que hay dos casos diagnosticados con dificultades de aprendizaje, un alumno con dislexia y una alumna con THAD.

Teniendo en cuenta todo esto será necesario llevar a cabo en alguna ocasión refuerzos para **alumnos/as con ritmo de aprendizaje más lento**. El trabajo con estos alumnos/as pretenderá conseguir los mismos resultados de aprendizaje que para el resto del grupo, pero mediante una ayuda más personalizada, sobre todo para la adquisición de ciertos aprendizajes en los que presentan dificultades. En algunos casos, se programarán actividades individualizadas de refuerzo, insistiendo en la realización de esquemas, mapas conceptuales, resúmenes, etc. y, si es necesario, concediendo más tiempo para la realización de las mismas. También se contará con refuerzos audiovisuales y/o auditivos, tales como presentaciones de diapositivas, vídeos, podcast, etc. En cuanto al proceso de evaluación, se podrán plantear alternativas, dependiendo de las características del alumnado, como cambios en el tipo de pruebas (por ejemplo, orales en lugar de escritas, exámenes de tipo test...); además, siempre que sea necesario, se les proporcionará tiempo adicional en las pruebas escritas.

Para el **alumnado con un ritmo de aprendizaje más rápido** se podrán plantear actividades de ampliación que impliquen una mayor elaboración y profundización de los contenidos, en las que se pueda poner en juego su creatividad, aumentar su motivación, su capacidad cognitiva, así como su autoestima. Se les invitará a ejercer de mediadores/as o tutor/a de los aprendizajes de otros compañeros, haciéndoles ver que esta forma de trabajar también es una fuente de aprendizaje, fomentando la tolerancia y conciencia de grupo.

Así, tanto las actividades de refuerzo como las de ampliación, se trabajarán a través de un **método de aprendizaje cooperativo** que es la **tutoría entre iguales**, muy apropiado en formación profesional por la diversidad que presenta el grupo en cuanto a procedencia académica y/o profesional.

Por otro lado, siempre que sea necesario, se compartirá información con la orientadora del instituto y se le pedirá consejo para que guíe la actividad docente.

En cualquier caso, las medidas adoptadas serán puestas en conocimiento de la tutora y del equipo docente del grupo, que participarán activamente en la decisión sobre las mismas.

8. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

- Visita al Servicio de Radiología del hospital Torrecárdenas.
- Se podrá programar alguna charla de profesionales expertos en la materia y/o antiguos alumnos del ciclo.

9. CONTRIBUCIÓN A PLANES Y PROGRAMAS DEL CENTRO

La implementación del uso de las TIC en el proceso de enseñanza- aprendizaje fomenta el desarrollo de la competencia digital de nuestro alumnado, cumpliendo de esta manera con el

objetivo de integrar nuestro módulo dentro del proyecto TIC, que es uno de los planes estratégicos en vigor en nuestro centro.

10. INTERDISCIPLINARIEDAD

MÓDULO FORMATIVO	CONTENIDOS
Técnicas de Imagen en Medicina Nuclear	Fundamentos físico-técnicos de los equipos detectores de radiación Radiotrazadores
Técnicas de Radiofarmacia	Bases químicas y radiofarmacéuticas de la medicina nuclear
Fundamentos físicos y equipos.	Caracterización de las radiaciones y las ondas. Unidades radiológicas
Formación y Orientación Laboral	Daños para la salud derivados del trabajo Prevención de riesgos laborales

11. BIBLIOGRAFÍA y WEBGRAFÍA

- http://www.juntadeandalucia.es/educacion/portals/galion/RD/RD_168.pdf
- http://www.juntadeandalucia.es/educacion/portals/galion/ORD_168.pdf
- <http://www.AETR.net>
- <http://CSN.es>
- Manual de radiología para técnicos. Stewart Bushong. Editorial Harcourt. 1999
- Manual general de protección radiológica. MSC. Octubre 2002
- Libro MANUAL PARA TÉCNICO SUPERIOR EN IMAGEN PARA EL DIAGNÓSTICO Y MEDICINA NUCLEAR. MÓDULO X PROTECCIÓN RADIOLÓGICA. Coordinador M.L. España López. Editorial Panamericana (2016)
- Libro PROTECCIÓN RADIOLÓGICA. Martí Lacruz Bassols y Manuel Algara López. Editorial Arán (2014).
- Libro PROTECCIÓN RADIOLÓGICA. Ignacio López Moranchel. Editorial Síntesis (2017)