

Programación didáctica TÉCNICAS DE IMAGEN EN MEDICINA NUCLEAR

2º Curso C.F.G.S. Imagen para el diagnóstico y medicina nuclear
Curso 2023/2024



Profesor: M^a del Rocío Zurera Cabezas
Centro: IES Victoria Kent
Localidad: Marbella

Índice

1. Introducción.....	3
2. Justificación teórica y fundamentación	3
3. Contextualización.....	9
4. Identificación del módulo profesional y del Ciclo Formativo	11
4.1. Datos identificativos	
4.2. Perfil profesional	
5. Objetivos	12
5.1. Competencia General	
5.2. Competencias profesionales, personales y sociales del ciclo	
5.3. Cualificaciones profesionales y unidades de competencia asociadas al módulo profesional	
5.4. Objetivos generales de la Formación Profesional	
5.5. Objetivos generales del Ciclo Formativo	
5.6. Resultados de aprendizaje	
5.7. Criterios de evaluación	
6. Contenidos	23
6.1. Contenidos básicos	
6.2. Secuenciación y temporalización	
6.3. Interdisciplinariedad	
6.4. Contenidos transversales	
7. Metodología.....	30
7.1. Estrategias metodológicas	
7.2. Tipos de actividades	
7.3. Materiales, recursos y espacios	
7.4. Planes y programas	
8. Evaluación	34
8.1. Tipos de evaluación	
8.2. Instrumentos de evaluación	
8.3. Criterios e instrumentos de calificación	
8.4. Recuperación de pendientes y mejora de expediente	
8.5. Autoevaluación	
9. Atención a la diversidad	44
10. Actividades complementarias y extraescolares	44
11. Unidades didácticas	45
12. Conclusión.....	50
13. Bibliografía	50

1.Introducción

La **programación** consiste en la elaboración de un **proyecto de acción** con una duración temporal variable, sobre unos contenidos que incluyen informaciones científicas, estrategias, procedimientos y conductas concretas, para un grupo de alumnos/as, en una situación determinada, con la finalidad de que alcancen unos objetivos determinados que pueden constatar en qué medida y cómo los han logrado gracias a los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación. Es importante indicar que la programación es un **documento público** que puede consultar cualquier miembro de la comunidad educativa y que facilita la progresiva **implicación del alumno/a** en el proceso de aprendizaje haciéndole saber qué va a aprender, cómo va a trabajar y de qué manera va a ser evaluado.

Esta programación corresponde al Módulo Profesional **“Técnicas de Imagen en Medicina Nuclear”**, perteneciente al Ciclo Formativo **“Técnico superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear”**, regulado a nivel nacional por el **Real Decreto 770/2014, de 12 de septiembre**, por el que se establece el título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear y se fijan sus enseñanzas mínimas, y, para la Comunidad Autónoma de Andalucía, por la **Orden de 26 de Octubre de 2015**, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear.

2.Justificación teórica y fundamentación

Fundamentar una programación didáctica es establecer los principios normativos, psicopedagógicos y sociales, en los que se va a sustentar el proceso de enseñanza aprendizaje para un grupo clase, con el fin de contribuir a la adquisición de una serie de competencias personales, sociales y profesionales.

La presente programación, con objeto de poder dar respuesta a las necesidades suscitadas, hoy día, entre el alumnado de formación profesional, se sustenta **en tres pilares básicos**: legislativo (referido a la normativa vigente en materia educativa), psicopedagógico (que tiene en cuenta el cómo se aprende y, por tanto, el cómo debemos enseñar) y, social (que busca la finalidad y utilidad de lo enseñado en diferentes contextos).

● FUNDAMENTACIÓN LEGISLATIVA

La presente Programación Didáctica se sitúa en el **tercer nivel de concreción curricular** constituyendo ésta, la última fase de la planificación más próxima a la intervención docente. Así, esta programación didáctica complementa al Proyecto Educativo de Centro en lo concerniente al módulo de "Técnicas de Imagen en Imagen Nuclear".

Relación entre los niveles de concreción curricular:

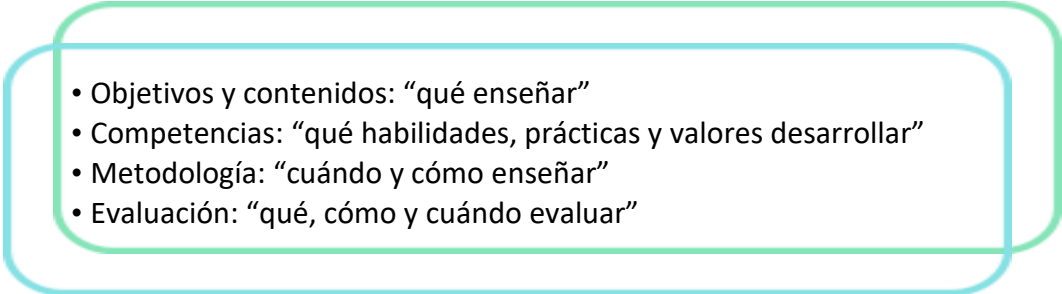
El **primer nivel de concreción del currículo** corresponde al marco normativo (responsabilidad de la Administración), tras este nivel pasamos a un **segundo nivel de concreción curricular**, en base

a la autonomía pedagógica de los centros educativos y del profesorado, que viene configurado por el "Proyecto de Centro" que está compuesto por: el Proyecto Educativo de Centro, el Reglamento de Organización y Funcionamiento (ROF) y el Proyecto de Gestión. En este "Proyecto de Centro" deben de participar todos los sectores de la comunidad educativa.

La realización del **Proyecto Educativo de Centro** por toda la comunidad escolar de manera consensuada debe dotar al centro de una identidad personal y diferenciada de otros centros educativos, planteando, por tanto, distintos valores y principios que deben ser asumidos y consensuados por toda la comunidad escolar. Una propuesta global y colectiva de actuación a largo plazo, en cuya elaboración participan todos los miembros de la comunidad escolar, que permita dirigir de modo coherente el proceso educativo en un centro, y plantee la toma de posición del centro ante aspectos tan importantes como los valores, los conocimientos y habilidades que se pretenden priorizar, la relación con los padres y el entorno, etc., dando una respuesta a medida de la situación real del alumnado.

Por último, **el tercer nivel de concreción** lo constituye la programación didáctica y de aula (unidad didáctica), que recogen la metodología y las actividades de enseñanza aprendizaje que cada docente realiza con su grupo de alumnos y alumnas, presentada de forma secuenciada y en consonancia con el "Proyecto de Centro".

La Programación Didáctica es la concreción del currículo que dirigirá la práctica educativa diaria. Es una parte fundamental del trabajo como docentes, y diseñarla de la manera más adecuada y adaptada facilitará el trabajo diario. Se trata, pues, de una herramienta necesaria e indispensable para la actividad docente, que debe responder a las siguientes cuestiones curriculares:

- 
- Objetivos y contenidos: "qué enseñar"
 - Competencias: "qué habilidades, prácticas y valores desarrollar"
 - Metodología: "cuándo y cómo enseñar"
 - Evaluación: "qué, cómo y cuándo evaluar"

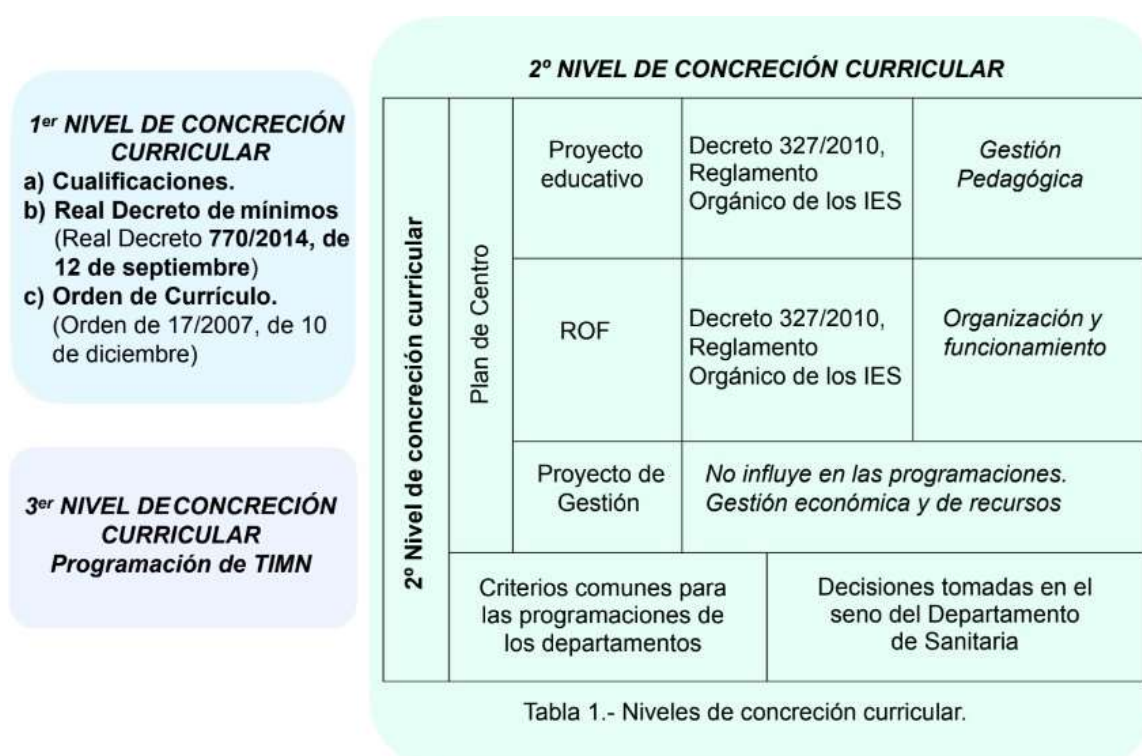
En cuanto a las características de la Programación Didáctica, ésta debe de ser **individualizada** para satisfacer en la mayor medida posible las necesidades específicas de cada alumno.

También tiene que ser **globalizada**, con el fin de equiparar los conocimientos adquiridos, facilitando así la circulación del alumnado y de los futuros profesionales, y consiguiendo que los títulos académicos puedan ser equivalentes en los diferentes estados.

Además, la programación deberá estar **contextualizada**, teniendo en cuenta el entorno que rodea al alumno y su participación en la vida social. Se estudiará el entorno laboral de la zona, para determinar las posibilidades profesionales existentes, enfocando así ciertos contenidos a las ofertas más demandadas.

Asimismo, la programación debe ofrecer una formación **integral y significativa**, que le permita ser capaz de adaptarse y atender a la diversidad del alumnado. Y debe tener un **papel socializador**, incorporando y fomentando los valores transversales y la prevención de riesgos laborales.

Por último, la programación debe presentar una cierta **flexibilidad metodológica**, permitiendo cambios y adaptaciones cuando éstos sean necesarios.



El módulo profesional de "**Técnicas de Imagen en Medicina Nuclear**" (TIMN) se imparte durante el segundo curso del ciclo formativo de grado superior de "Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear". El número **total de horas es de 84** con la impartición de 4 horas semanales (durante 21 semanas). Este módulo tiene una correspondencia de **8 créditos ECTS**. El código de este módulo es el 1353.

La programación didáctica que nos ocupa corresponde al título de **Técnico superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear** en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Sus enseñanzas mínimas están fijadas en el Real Decreto 770/2014 de 12 de septiembre y concretada en la comunidad autónoma de Andalucía mediante la Orden del 26 de octubre de 2015 en la que se desarrolla el currículo.

La Programación Didáctica se debe diseñar bajo las directrices legislativas vigentes que marcan las pautas oficiales y legales del currículo correspondiente. La legislación educativa más relevante a la hora de confeccionar la programación se recoge en la siguiente tabla:

Referencias normativas:

LEGISLACIÓN EDUCATIVA

Sistema educativo y productivo

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (LOE)
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (LOMLOE)
- Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, Reguladora del Derecho a la Educación.
- Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía. (LEA)
- Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior.

Formación profesional

- Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y la Formación Profesional.
- Real Decreto 1128/2003, DE 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.
- Real Decreto 1416/2005 de 25 de noviembre, sobre el Catálogo Nacional de cualificaciones Profesionales.
- Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.
- Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional.

Título y currículo

- Real Decreto 771/2014, 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 la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear en la CCAA de Andalucía.

Evaluación

- Orden de 29 de septiembre de 2010, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de formación profesional inicial que forma parte del sistema educativo en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Formación en centros de trabajo

- Orden de 28 de septiembre de 2011, por la que se regulan los módulos profesionales de formación en centros de trabajo y de proyecto para el alumnado matriculado en centros docentes de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Funcionamiento del Centro

- Decreto 327/2010, de 13 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria.
- Decreto 301/2009, de 14 de julio, por el que se regula el calendario y la jornada escolar en los centros docentes, a excepción de los universitarios.
- Orden de 20 de agosto de 2010, por la que se regula la organización y funcionamiento de los institutos de enseñanza secundaria, así como el horario de los centros, del alumnado y del profesorado.
- Orden de 7 de junio de 2021, por la que se regulan los criterios y el procedimiento de admisión y matriculación para cursar ciclos formativos de grado medio y superior, así como cursos de especialización de formación profesional en los centros docentes sostenidos con fondos públicos en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Convivencia e igualdad

- Ley 12/2007, de 26 de noviembre, para la promoción de la igualdad de género en Andalucía.
- Orden de 28 de abril de 2015, por la que se modifica la Orden de 20 de junio de 2011, por la que se adoptan medidas para la promoción de la convivencia en los centros docentes sostenidos con fondos públicos y se regula el derecho de las familias a participar en el proceso educativo de sus hijos e hijas.
- Orden de 15 de mayo de 2006, por la que se regulan y desarrollan las actuaciones y medidas establecidas en el Plan de Igualdad entre Hombres y Mujeres en Educación.

Atención a la diversidad

- Ley 9/1999, de 18 de noviembre, de Solidaridad en la Educación.
- Decreto 167/2003, de 17 de junio, por el que se establece la ordenación de la atención educativa a los alumnos y alumnas con necesidades educativas especiales asociadas a condiciones sociales desfavorecidas.
- Decreto 147/2002, de 14 de mayo, asociadas a sus capacidades personales.
- Orden de 25 de julio de 2008 por la que se regula la atención a la diversidad del alumnado que cursa la educación básica en los centros docentes públicos de Andalucía.
- Instrucciones del 22 de junio de 2015, de la Dirección General de Participación y Equidad, por las que se establece el protocolo de detección, identificación del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo y organización de la respuesta educativa.

Actividades complementarias

- Orden de 14 de julio de 1998, por la que se regulan las actividades complementarias y extraescolares y los servicios prestados por los Centros docentes públicos no universitarios.

•FUNDAMENTACIÓN SOCIAL

La educación es un proceso social, ya que los futuros profesionales no sólo necesitan de los conocimientos logrados sino de las habilidades sociales adquiridas para el desempeño de sus profesiones.

En el sistema educativo español, se definen competencias como las habilidades, conocimientos y actitudes que permiten a los estudiantes alcanzar objetivos de aprendizaje específicos. Se basan en la idea de que la educación debe ir más allá de la transmisión de conocimientos y habilidades generales, y enfocarse en la formación de personas competentes en áreas específicas.

La sociedad actual demanda individuos capaces de adaptarse a los cambios, trabajar en equipo y resolver problemas desde la creatividad y la divergencia. Por tanto, el gran reto es lograr formar al alumnado para transformarlo en profesionales y personas activas, capaces de tomar decisiones autónomas y responsables, de adaptarse a los cambios y de afrontar eficientemente los posibles problemas que se les planteen. Para ello es fundamental la educación sociocultural, la integración de contenidos transversales adecuados y la formación en centros de trabajo.

•FUNDAMENTACIÓN PSICOPEDAGÓGICA

A lo largo de los años se han desarrollado diferentes teorías o enfoques psicopedagógicos de entre los que destacan:

- Kaufman, quien define programar como “planificar, analizar una realidad, detectar necesidades, priorizarlas y adecuar de la mejor manera y más rentable los recursos de los que se dispone a las necesidades detectadas.”
- C. Coll, quien fundamenta toda PD en varios pilares:
 - ☐ Psicológico (como se aprende).
 - ☐ Pedagógico (como se enseña).
 - ☐ Sociológico (para qué se enseña).
 - ☐ Epistemológico (estructura de lo que se enseña)
- F. Imbernón, quien establece como funciones de la programación: “ayudar a eliminar el azar y la improvisación, sistematizar, ordenar y concretar el proceso indicado en el proyecto educativo y curricular y permitir adaptar el trabajo pedagógico a las características culturales y ambientales del contexto.”
- J. Piaget y L.S. Vigotsky, quienes formulan teorías del aprendizaje y analizan el progreso desde un nivel de desarrollo potencial a un nivel de desarrollo real.
- Jacques Delors, quien establece “Los cuatro pilares de la educación”: Aprender a conocer, a hacer, a convivir y a ser.
- Charles Fadel, quien establece “Las cuatro dimensiones de la educación”: Conocimiento, habilidades, actitudes y metaaprendizaje.

Teniendo en cuenta estos enfoques psicopedagógicos, se ha de planificar la función docente de acuerdo a las necesidades y recursos, adaptando el trabajo pedagógico al contexto y a los aspectos psicológicos, sociológicos y pedagógicos del alumno.

Además, se debe de tomar como punto de partida las características y posible evolución del alumnado y desarrollar estrategias de enseñanza-aprendizaje participativas que fomenten la autonomía y la toma de decisiones, contribuyendo al desarrollo potencial y a la adquisición de las competencias personales, sociales y profesionales.

3. Contextualización

Esta programación hace referencia y se basa en un alumnado determinado, tiene en cuenta las características de un centro concreto, el cual interactúa con el entorno socio económico y cultural de la localidad donde se ubica. Así, a la hora de elaborar la programación, es importante tener en cuenta el contexto sociocultural en el que se desarrollará el proceso de enseñanza-aprendizaje: el **IES Victoria Kent** es un **Centro Educativo** ubicado en el sector este del casco urbano de la localidad de Marbella, núcleo importante de la provincia de Málaga. Esta ciudad destaca por su alto nivel en el sector servicios, destacando las empresas del sector turístico. También es importante señalar la existencia de numerosas empresas privadas dedicadas al sector de la sanidad.

El barrio en el que se halla el centro se sitúa anexo a un polígono industrial y es típico de una

población obrera de una zona turística. En él se ubica también un Centro de Salud con atención a urgencias. Otros servicios públicos que están en las inmediaciones son una Zona Polideportiva, las Piscinas Municipales, el Teatro Municipal y una Escuela de Hostelería y Turismo.

En este centro se imparten **varias etapas educativas**: Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional de Grado Medio y Superior. Como en la mayoría de Centros Educativos, se trata de un Centro TIC, que utiliza las nuevas tecnologías para complementar los medios tradicionales, potenciar el aprendizaje del alumno/a e impartir clases más atractivas y documentadas.

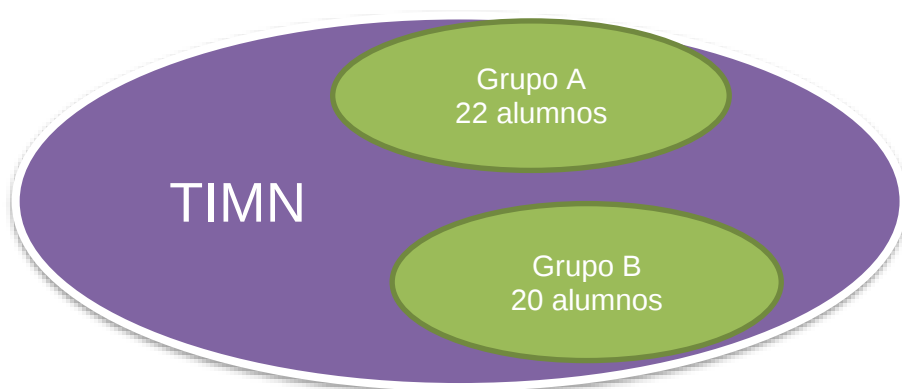
El **Departamento de Sanitaria** está compuesto por un total de 23 profesores de las siguientes especialidades:

- Procesos sanitarios 590/118: 4
- Procedimientos sanitarios 590/220: 10
- Procesos diagnósticos 590/117: 4
- Procedimientos diagnósticos 590/219: 5

Este departamento (conjuntamente con F.O.L. en los módulos que le son propios) imparte la siguiente formación:

- C.F.G.M. en Cuidados Auxiliares de Enfermería (LOGSE)
 - Turno de mañana y de tarde: 1º Curso (2 líneas) / 2º Curso (1 línea)
- C.F.G.M. en Cuidados Auxiliares de Enfermería - Adultos (LOGSE)
 - Turno de mañana y de tarde: 1º Curso (1 línea) / 2º Curso (1 línea)
- C.F.G.S. en Dietética (LOGSE)
 - Turno de mañana y de tarde: 1ºCurso (2 líneas)
 - Turno de mañana: 2ºCurso (1 línea)
- C.F.G.S. en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear (LOE)
 - Turno de tarde: 1ºCurso (2 líneas) / 2ºCurso (2 líneas)

Respecto al **grupo de alumnos/as**, el número total es 42, los cuales se encuentran distribuidos en dos grupos: el grupo A de 22 alumnos/as (3 hombres y 20 mujeres, 2 repetidores) y el grupo B de 20 alumnos/as (4 hombres, 16 mujeres y 5 repetidores). El grupo presenta una cierta heterogeneidad en cuanto a edad, motivación y características generales. La edad del alumnado está comprendida entre los 19 y los 50 años, la motivación de muchos/as es acceder al mercado laboral, mientras que algunos/as de ellos/as quieren continuar su formación con estudios de Formación Profesional de Grado Superior de Radioterapia y Dosimetría y otros/as acceder a Estudios Universitarios de Grado de la Familia de Sanidad (principalmente el Grado de Enfermería y de Fisioterapia). Proceden tanto de Marbella como de localidades próximas como Málaga...; además, algunos alumnos proceden de otras provincias españolas y han modificado su domicilio habitual durante el curso escolar.



Prácticamente los 2 grupos de 1º curso del CFGS de Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear cursaron juntos el año pasado, excepto en el grupo B, donde hay alumnos que proceden del ciclo de Radioterapia. Ninguno de ellos/as tienen módulos pendientes del curso anterior.

Alumnado con NEAE

Consideramos **Necesidades Específicas de Apoyo Educativo** a los alumnos/as que presenten una alteración intelectual o cognitiva (altas capacidades o deficientes mentales), una deficiencia sensorial (visual o auditiva), deficiencia motora o física, alteración de la conducta o bien dificultades de aprendizaje. La identificación y valoración de las necesidades educativas de este alumnado se realizará, lo más tempranamente posible, por personal con la debida cualificación y en los términos que determinen las Administraciones Educativas. En el caso de la Formación Profesional, las **adaptaciones del currículo serán no significativas**, que afectan al cómo enseñar y evaluar. Estas adaptaciones no supondrán, en ningún caso, la supresión de objetivos ni contenidos.

Tras la **evaluación inicial**, realizada por el Equipo Educativo, Vicedirección y el Departamento de Orientación, no se han detectado alumnos/as con necesidades educativas especiales en el grupo de 2º curso del módulo profesional de Técnicas de Imagen en Medicina Nuclear (TIMN).

4. Identificación del módulo profesional y del Ciclo Formativo

4.1. Datos identificativos

El módulo profesional de Técnicas de Imagen en Medicina Nuclear (TIMN) queda identificado por los siguientes elementos:

Familia Profesional		Sanidad
Identificación del	Título	Técnicos Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear
	Grado	Superior

Título	Duración	2000 horas
Clasificación Internacional Normalizada de Educación	CINE-5b. Nivel del Marco Español de Cualificaciones para la educación superior: Nivel 1 Técnico Superior.	
Identificación del Módulo	Código	1353
	Módulo Profesional	Técnicas de Imagen en Medicina Nuclear
Distribución Horaria del Módulo	Curso	2º
	Horas	84
	Horas Semanales	4 (21 semanas)
	EquivalenciaCréditos ECTS	7

4.1.1. Perfil profesional

El perfil profesional del título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear queda determinado por su **competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones** y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

5. Objetivos

5.1. Competencia General

La **competencia general** de este título consiste en obtener registros gráficos, morfológicos o funcionales del cuerpo humano, con fines diagnósticos o terapéuticos, a partir de la prescripción facultativa utilizando equipos de diagnóstico por imagen y de medicina nuclear, y asistiendo al paciente durante su estancia en la unidad, aplicando protocolos de radioprotección y de garantía de calidad, así como los establecidos en la unidad asistencial.

5.2. Competencias profesionales, personales y sociales del ciclo

La **competencia general** de este título consiste en obtener registros gráficos, morfológicos o funcionales del cuerpo humano, con fines diagnósticos o terapéuticos, a partir de la prescripción facultativa utilizando equipos de diagnóstico por imagen y de medicina nuclear, y asistiendo al paciente durante su estancia en la unidad, aplicando protocolos de radioprotección y de garantía de calidad, así como los establecidos en la unidad asistencial. Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las que se relacionan a continuación:

- Organizar y gestionar el área de trabajo del técnico, según procedimientos normalizados

y aplicando técnicas de almacenamiento y de control de existencias.

b) Diferenciar imágenes normales y patológicas a niveles básicos, aplicando criterios anatómicos.

c) Verificar el funcionamiento de los equipos, aplicando procedimientos de calidad y seguridad.

d) Verificar la calidad de las imágenes médicas obtenidas, siguiendo criterios de idoneidad y de control de calidad del procesado.

e) Obtener imágenes médicas, utilizando equipos de rayos X, de resonancia magnética y de medicina nuclear, y colaborar en la realización de ecografías, y/o en aquellas otras técnicas de uso en las unidades o que se incorporen en el futuro.

f) Asegurar la confortabilidad y la seguridad del paciente de acuerdo a los protocolos de la unidad.

g) Obtener radiofármacos en condiciones de seguridad para realizar pruebas de diagnóstico por imagen o tratamiento.

h) Realizar técnicas analíticas diagnósticas empleando los métodos de radioinmunoanálisis.

i) Aplicar procedimientos de protección radiológica según los protocolos establecidos para prevenir los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes.

j) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.

k) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.

l) Organizar y coordinar equipos de trabajo y asegurar el uso eficiente de los recursos, con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presenten.

m) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados, y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

n) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.

ñ) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todas las personas», en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

o) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional con sentido de la responsabilidad social.

p) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, incluyendo las relacionadas con el soporte vital básico, con responsabilidad social aplicando principios éticos en los procesos de salud y los protocolos de género de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

Según la **Orden de 26 de octubre de 2015** la formación del módulo contribuye a alcanzar las siguientes **competencias profesionales, personales y sociales** de este título que se relacionan a continuación:

C. PROFESIONALES	C. PERSONALES Y SOCIALES
c) Verificar el funcionamiento de los equipos, aplicando procedimientos de calidad y seguridad.	j) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.
d) Verificar la calidad de las imágenes médicas obtenidas, siguiendo criterios de idoneidad y de control de calidad del procesado.	
e) Obtener imágenes médicas, utilizando equipos de rayos X, de resonancia magnética y de medicina nuclear, y colaborar en la realización de ecografías, y/o en aquellas otras técnicas de uso en las unidades o que se incorporen en el futuro.	l) Organizar y coordinar equipos de trabajo y asegurar el uso eficiente de los recursos, con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presenten.
f) Asegurar la confortabilidad y la seguridad del paciente de acuerdo a los protocolos de la unidad.	n) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.

5.3. Cualificaciones profesionales y unidades de competencia asociadas al módulo profesional

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL COMPLETA

Imagen para el Diagnóstico SAN627_3 (Real Decreto 887/2011, de 24 de junio, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de tres cualificaciones profesionales correspondientes a la Familia Profesional Sanidad), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC2078_3: Gestionar el área técnica de trabajo en una unidad de radiodiagnóstico y/ o de medicina nuclear.

UC2079_3: Preparar al paciente de acuerdo a las características anatómicas y patológicas, en función de la prescripción, para la obtención de imágenes.

UC2080_3: Obtener imágenes médicas utilizando equipos de radiografía simple, radiografía con radiografía con contraste y radiología intervencionista.

UC2081_3: Obtener imágenes médicas utilizando equipos de tomografía computarizada (TAC) y colaborar en exploraciones ecográficas (ECO).

UC2082_3: Obtener imágenes médicas utilizando equipos de resonancia magnética (RM).

UC2083_3: Obtener imágenes médicas y estudios funcionales utilizando equipos de medicina nuclear: gammagrafía simple, tomografía de emisión de fotón único (SPECT y SPECT-TAC).

UC2084_3: Obtener registros de imagen metabólica/molecular del cuerpo humano con fines diagnósticos, utilizando equipos detectores de emisión de positrones (PET y PET- TAC).

UC2085_3: Colaborar en la aplicación de tratamientos radiometabólicos y en la obtención de resultados por radioinmunoanálisis (RIA) en medicina nuclear.

UC2086_3: Aplicar normas de radioprotección en unidades de radiodiagnóstico y medicina nuclear.

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL INCOMPLETA

Radioterapia SAN127_3 (Real Decreto 1087/2005, de 16 septiembre, por el que se establecen nuevas cualificaciones profesionales, que se incluyen en el Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, así como sus

correspondientes módulos formativos, que se incorporan al Catálogo modular de formación profesional, y se actualizan determinadas cualificaciones profesionales de las establecidas por el R.D. 295/2004, de 20 de febrero).

UC0388_3: Gestionar una unidad de radioterapia.

UC0390_3: Utilizar las radiaciones ionizantes de acuerdo a las características anatómicas y fisiopatológicas de las enfermedades.

UC0391_3: Asistir al paciente durante su estancia en la unidad de radioterapia.

UC0394_3: Realizar los procedimientos de protección radiológica hospitalaria, bajo la supervisión del facultativo.

Cualificaciones y unidades de competencia del módulo

Dentro de la cualificación profesional **Imagen para el Diagnóstico SAN627_3** las unidades de competencia específicas del módulo serían las que se recogen a continuación:

UC2078_3: Gestionar el área técnica de trabajo en una unidad de radiodiagnóstico y/o de medicina nuclear.

UC2083_3: Obtener imágenes médicas y estudios funcionales utilizando equipos de medicina nuclear: gammagrafía simple, tomografía de emisión de fotón único (SPECT y SPECT-TAC)

UC2084_3: Obtener registros de imagen metabólica/molecular del cuerpo humano con fines diagnósticos, utilizando equipos detectores de emisión de positrones (PET y PET-TAC).

UC2085_3: Colaborar en la aplicación de tratamientos radiometabólicos y en la obtención de resultados por radioinmunoanálisis (RIA) en medicina nuclear.

UC2086_3: Aplicar normas de radioprotección en unidades de radiodiagnóstico y medicina nuclear.

5.4.Objetivos generales de la Formación Profesional

Los objetivos han de entenderse como **metas** que guían el proceso de enseñanza-aprendizaje y hacia las cuales hay que orientar la marcha de ese proceso.

Los objetivos de la Formación Profesional específica vienen recogidos en el artículo 40 de la LOE y modificados posteriormente por la LOMLOE y contribuirán a que el alumnado sea capaz de:

- a) Desarrollar las competencias propias de cada título de formación profesional.
- b) Comprender la organización y las características del sector productivo correspondiente, así como los mecanismos de inserción profesional.
- c) Conocer la legislación laboral y los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.
- d) Aprender por sí mismos y trabajar en equipo, así como formarse en la prevención de conflictos y en la resolución pacífica de los mismos en todos los ámbitos de la vida personal, familiar y social, con especial atención a la prevención de la violencia de género.
- e) Fomentar la igualdad efectiva de oportunidades entre hombres y mujeres, así como de las personas con discapacidad, para acceder a una formación que permita todo tipo de opciones profesionales y el ejercicio de las mismas.
- f) Trabajar en condiciones de seguridad y salud, así como prevenir los posibles riesgos derivados del trabajo.
- g) Desarrollar una identidad profesional motivadora de futuros aprendizajes y adaptaciones a la evolución de los procesos productivos y al cambio social.
- h) Afianzar el espíritu emprendedor para el desempeño de actividades e iniciativas empresariales.
- i) Preparar al alumnado para su progresión en el sistema educativo.
- j) Conocer y prevenir los riesgos medioambientales.

5.5.Objetivos generales del Ciclo Formativo

Los objetivos generales se concretan en el **Real Decreto 770/2014**, del 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, y posteriormente se precisan según su contribución de cada módulo en la **Orden de 26 de octubre de 2015**, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear en la CCAA de Andalucía.

La formación del módulo contribuye a alcanzar, de entre los objetivos generales del ciclo formativo, aquellos que se resaltan a continuación:

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 procesamiento 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 legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

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

- Identificación de los componentes de los equipos de imagen.
- Interpretación de la documentación técnica, de preparación y de mantenimiento. - Realización de técnicas de exploración según protocolos.
- Adquisición, registro y archivo de la imagen.
- Identificación de criterios de idoneidad de la imagen obtenida.

5.6.Resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje se encuentran asociados a los objetivos generales del módulo profesional y son una serie de formulaciones que el estudiante debe *conocer, entender y/o ser capaz de demostrar* tras la finalización del proceso de aprendizaje y que serán la fuente para definir los Criterios de Evaluación, extraer los contenidos y aportar orientaciones metodológicas para la enseñanza-aprendizaje y la evaluación del alumno/a.

Según el **Real Decreto 1147/2011**, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, y como recoge en su *artículo 10: Estructura de los módulos profesionales*, los objetivos de los módulos profesionales vienen expresados en resultados de aprendizaje.

Los **resultados de aprendizaje** del presente módulo (TIMN), que aparecen recogidos en el Real Decreto 770/2014, son los siguientes:

- ❖ Define el campo de actuación de la medicina nuclear, relacionando los radionúclidos con sus aplicaciones médicas.
- ❖ Determina los parámetros de funcionamiento de los equipos de adquisición de imágenes, describiendo su estructura y funcionamiento.
- ❖ Determina el procedimiento de puesta a punto de los equipos y del material necesario, los protocolos de funcionamiento.
- ❖ Aplica los protocolos establecidos en la realización de las exploraciones, caracterizando el tipo de estudio y el procedimiento de adquisición de imágenes.
- ❖ Describe el proceso de registro de la imagen, aplicando los programas de procesado de los estudios.
- ❖ Verifica la calidad y la idoneidad de la imagen obtenida, relacionándola con los patrones de normalidad y otros estudios complementarios.

Según recoge el **Real Decreto 770/2014** este módulo profesional (TIMN) contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de obtención de imágenes mediante equipos PET, SPECT gammacámara. La obtención de imágenes con equipos de medicina nuclear **incluye aspectos** como:

- Preparación y puesta a punto de equipos de imagen.
- Acondicionamiento de la sala de imagen.
- Realización de exploraciones de medicina nuclear.
- Adquisición y procesado de la imagen.
- Valoración de la calidad de la imagen obtenida en la exploración.

Las **actividades profesionales** asociadas a esta función se aplican en:

- El diagnóstico por imagen de medicina nuclear.

5.7. Criterios de evaluación

El currículo establece para cada resultado de aprendizaje del módulo de TIMN, unos **criterios de evaluación** necesarios para evaluar y garantizar su consecución, los cuales vienen recogidos en la *Orden de 26 de octubre de 2015*:

RA1. Define el campo de actuación de la Medicina Nuclear, relacionándolos radionúclidos con sus aplicaciones médicas
Criterios de evaluación
a) Se han definido los fundamentos físico-técnicos para las aplicaciones clínicas de la Medicina Nuclear
b) Se han identificado las aplicaciones diagnósticas y terapéuticas de la Medicina Nuclear.
c) Se han enumerado los principales hitos históricos en la evolución de la medicina nuclear.
d) Se han descrito las áreas funcionales para el diseño y la organización de un servicio hospitalario de medicina nuclear.
e) Se ha descrito el equipo de profesionales del servicio de medicina nuclear.
f) Se han identificado las distintas zonas de la instalación según el riesgo radiológico.
g) Se han detallado las funciones que desarrolla el técnico de imagen para el diagnóstico en la medicina nuclear.
h) Se han identificado las fases del proceso para la asistencia técnico-sanitaria del paciente en medicina.
i) Se ha valorado la importancia de la actitud profesional en el resultado de la asistencia técnico-sanitaria prestada.
RA2. Determina los parámetros de funcionamiento de los equipos de adquisición de imágenes, describiendo su estructura y funcionamiento.
Criterios de evaluación
a) Se han definido los fundamentos físico-técnicos de los equipos de medicina nuclear
b) Se han descrito los componentes, los tipos y las funciones de los equipos en medicina nuclear.
c) Se han seleccionado los colimadores según el tipo de radiación y la exploración.
d) Se han definido los parámetros de ventana, la matriz, el zoom y las cuentas que hay que adquirir en cada exploración

e) Se ha definido el tiempo por imagen y el tiempo en estudios dinámicos, en la adquisición de imagen gammaográfica.
f) Se ha establecido la órbita de rotación, la parada angular y el tiempo de adquisición de la tomografía de emisión por fotón único (SPECT) y SPECT-TAC.
g) Se han definido los parámetros de adquisición por proyección de la PeT y laPeT TAC.
h) Se han definido las características de los equipos híbridos.
RA3. Determina el procedimiento de puesta a punto de los equipos y del material necesario, interpretando los protocolos de funcionamiento
Criterios de evaluación
a) Se ha descrito el equipamiento de la sala de exploración.
b) Se ha seleccionado el material necesario para realizar las exploraciones en función de los protocolos de intervención.
c) Se han descrito los pasos del procedimiento de puesta a punto para el inicio de la actividad
d) Se han definido los criterios y el procedimiento de control de calidad y la dosimetría para los equipos de medicina nuclear.
e) Se ha valorado la importancia de la limpieza, el orden y la autonomía en la resolución de los imprevistos.
f) Se ha cumplimentado la documentación para el registro de las averías y de las intervenciones sobre el equipo.
g) Se han descrito las características del archivo de los informes y controles.
h) Se han descrito las actividades de finalización de la actividad en los equipos y en la sala de exploración.
RA4. Aplica los protocolos establecidos en la realización de las exploraciones, caracterizando el tipo de estudio y el procedimiento de adquisición de la imagen.
Criterios de evaluación
a) Se han definido las aplicaciones clínicas de cada exploración.
b) Se han identificado las características y los requisitos más importantes de las mismas.
c) Se ha definido el proceso de información, preparación y control del paciente, según la exploración

d) Se ha identificado el radiotrazador adecuado para cada exploración.
e) Se ha definido la posición del paciente y del detector en función de las proyecciones o el estudio solicitado.
f) Se ha seleccionado el colimador, según el tipo de estudio.
g) Se han definido los tiempos de espera y de adquisición propios del estudio
h) se ha seleccionado el procedimiento de adquisición de la imagen para cada exploración.
i) Se han identificado los datos imprescindibles para el registro del estudio en el ordenador
RA5. Describe el proceso de registro de la imagen, aplicando los programas de procesamiento de los estudios.
Criterios de evaluación
a) Se han identificado las características de la imagen o del estudio normal.
b) Se han definido los parámetros de calidad de la imagen en la adquisición y en el procesamiento.
c) Se han enumerado los artefactos más frecuentes y su resolución.
d) Se han descrito las fases del procesamiento de estudios
e) Se han seleccionado los parámetros técnicos empleados en el procesamiento.
f) Se han definido las proyecciones gammagráficas, las imágenes secuenciales de un estudio dinámico y las curvas de actividad/tiempo
g) Se ha descrito el proceso de normalización y la reconstrucción tomográfica en las imágenes tomográficas, tridimensionales o mapas polares.
h) Se han descrito las formas de presentación y de archivo de imágenes.
i) Se ha archivado el estudio en el RIS-PACS.
RA6. Verifica la calidad y la idoneidad de la imagen obtenida, relacionándola con los patrones de normalidad y otros estudios complementarios.
Criterios de evaluación
a) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones del sistema músculo-esquelético.
b) se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones cardiológicas y de patología vascular
c) Se han identificado los criterios de calidad en exploraciones neumológicas

d) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones endocrinológicas
e) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones del sistema nervioso central.
f) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones del aparato genitourinario.
g) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones de patología digestiva, hepato-esplénica y biliar.
h) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones cinéticas invivo, con y sin imagen.
i) Se ha identificado la necesidad de hacer estudios complementarios en función de los hallazgos obtenidos

6. Contenidos

6.1. Contenidos Básicos

Los contenidos se entienden como instrumentos al servicio del desarrollo de las **competencias profesionales, personales y sociales**. Así, para lograr alcanzar los objetivos propuestos, es necesario que el alumnado aprenda determinados **contenidos**. Siendo dichos contenidos los aprendizajes que el alumnado debe de adquirir para conseguir los objetivos.

Los contenidos básicos quedan recogidos en el Real Decreto 770/2014, de 12 de septiembre y en la **ORDEN de 26 de octubre de 2015**, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear en Andalucía, y son los siguientes:

1. Definición del campo de actuación de la medicina nuclear:

- Fundamentos físico-técnicos de las aplicaciones clínicas de medicina nuclear. Aplicaciones diagnósticas, analíticas y terapéuticas de la medicina nuclear.
 - Ventajas e inconvenientes del diagnóstico en medicina nuclear frente a otras técnicas por imagen.
 - Hitos históricos en el desarrollo de la medicina nuclear.
- Estructura y funcionamiento de un servicio de medicina nuclear.
 - Áreas funcionales. Área de recepción, almacenamiento y manipulación de radiofármacos. Sala de administración de dosis, de espera de pacientes inyectados, de realización de estudios, de terapia metabólica y de almacenamiento de residuos radiactivos entre otras.
 - Equipo de profesionales. Funciones y responsabilidades.
 - Características de la instalación radiactiva. Diseño de la instalación. Zonas activas y no activas según riesgo radiológico. Señalización y características.
- Funciones del técnico de imagen para el diagnóstico y medicina nuclear.
- Protocolo de atención técnico-sanitaria al paciente. Criterios de actuación. Aspectos legales y

éticos.

2. Determinación de los parámetros de funcionamiento de los equipos de adquisición de imágenes:

- Fundamentos físico-técnicos de los equipos detectores de radiación.
 - Tipos de detectores.
 - Activímetro o calibrador de dosis.
 - Tipos de equipos. Gammacámara, SPECT y PET.
- La gammacámara. Componentes y funcionamiento.
 - Sistema de detección.
 - Filtros de radiación Compton. Ventana y colimadores.
 - Adquisición de imagen. Tiempo, matriz y cuentas entre otros.
 - Indicaciones. Ventajas e inconvenientes.
- Equipos SPECT. Componentes y funcionamiento.
 - Sistema de detección.
 - Filtros de radiación Compton. Ventana y colimadores.
 - Adquisición de imagen. Tiempo, matriz, cuentas, órbita de rotación y parada angular entre otras. - Indicaciones. Ventajas e inconvenientes.
- Equipos para PET. Componentes y funcionamiento.
 - Sistema de detección.
 - Circuito de coincidencia.
 - Adquisición de imagen. Tiempo, matriz, cuentas.
 - Indicaciones. Ventajas e inconvenientes.
- Equipos híbridos. SPECT-TAC y PET-TAC entre otros.
- Sondas para cirugía radiodirigida.

3. Mantenimiento de los equipos y del material de la sala de exploración:

- Equipamiento de la sala. Equipos sanitarios. electrodomésticos e informáticos entre otros.
- Materiales de la sala. Material complementario. Preparación, control y reposición.
- Protocolos de puesta en marcha de los equipos. Verificación diaria. Calibración automática del equipo, verificación del fotopico y prueba de uniformidad entre otros.
- Actividades de mantenimiento de equipos, accesorios y periféricos. Limpieza, lubricación, reemplazo de componentes y detección de fallos entre otras.
- Protocolos de protección radiológica. Monitoreo de área y contaminación.
- Documentación relativa al mantenimiento y reposición. Registro de averías e incidencias. Archivos de informes.
- Cierre de la instalación. Actividades de recogida, limpieza y orden entre otras. Desconexión de equipos y cierre de sala.

4. Aplicación de protocolos en la realización de exploraciones en medicina nuclear:

- Exploraciones en medicina nuclear.
 - Características.
 - Información, preparación y control del paciente según la exploración.

- Radiotrazadores. Tipos y selección.
- Posición del paciente y del detector.
 - Proyecciones. Paradas angulares.
 - Tipos de estudios.
 - Selección del colimador según el tipo de estudio.
 - Elección de ventana según el tipo de estudio.
 - Elección de matriz y zoom.
- Protocolos de adquisición de imagen.
 - Selección del procedimiento.
 - Parámetros de adquisición.
 - Tiempo de espera y adquisición del estudio. Núm. de cuentas.
- Registro del estudio. Datos identificativos.

5. Descripción del proceso de registro de la imagen en medicina nuclear:

- La imagen y el estudio normal. Características.
- Parámetros de calidad de la imagen en la adquisición y en el procesado.
- Artefactos. Características. Tipos. Identificación y resolución.
- Procesado de estudios gammagráficos, SPECT y PET. Parámetros principales en la adquisición y su influencia en la calidad de imagen.
 - Cuantificación de las imágenes en estudios dinámicos y estáticos. Delimitación de ROI. Generación de curvas actividad/tiempo.
- Normalización de imágenes. Selección de la matriz, filtros de imagen, suavizado, interpolación y sustracción de fondo entre otros.
 - Imágenes tomográficas en 2D y 3D. Tipos de reconstrucción. Fusión de imágenes.
- Archivo de imágenes. Transferencia y gestión.
 - Formatos de archivo.
 - Sistema RIS-PACS.
 - Sistema Networks.

6. Valoración de la calidad de imagen en exploraciones de medicina nuclear:

- Estudios isotópicos del sistema músculo-esquelético. Características, radiofármacos, técnicas y criterios de calidad.
 - Gammagrafía ósea y de médula ósea.
 - Densitometría ósea.
- Estudios isotópicos en cardiología y patología vascular. Características, radiofármacos, técnicas y criterios de calidad.
 - Estudio de la función cardiaca. Ventriculografía, estudio de la perfusión miocárdica y de la integridad celular.
 - Flebografía isotópica.
 - Linfogammagrafía.
 - Estudio del ganglio centinela.
- Estudios isotópicos en neumología. Características, radiofármacos, técnicas y criterios de calidad.

- Gammagrafía ventilación/perfusión.
- Gammagrafía en enfermedades intersticiales pulmonares.
- Gammagrafía en la evaluación de procesos infecciosos y neoplásicos del tórax.
- Estudios isotópicos en endocrinología. Características, radiofármacos, técnicas y criterios de calidad.
 - Estudios isotópicos de la glándula tiroides y de las paratiroides.
 - Estudios isotópicos de la glándula suprarrenal. Gammagrafía de la corteza y médula suprarrenal.
- Estudios isotópicos en neurología. Características, radiofármacos, técnicas y criterios de calidad.
 - Estudios de perfusión cerebral.
 - Cisternografía isotópica y gammagrafía cerebral.
- Estudios isotópicos en nefro-urología. Características, radiofármacos, técnicas y criterios de calidad.
 - Renograma isotópico.
 - Cistografía isotópica. Directa e indirecta.
 - Gammagrafía escrotal o testicular.
- Estudios isotópicos en patología digestiva y hepato-esplénica y biliar. Características, radiofármacos, técnicas y criterios de calidad.
 - Gammagrafía de las glándulas salivares.
 - Gammagrafía del tránsito esofágico y para la detección del reflujo gastroesofágico enterogástrico.
 - Gammagrafía gástrica y del vaciamiento.
 - Gammagrafía en hemorragias digestivas.
 - Gammagrafía en la enfermedad inflamatoria intestinal.
 - Gammagrafía hepatoesplénica y hepatobiliar. Estudio esplénico selectivo.
 - Estudio hepático con hematíes marcados.
- Estudios isotópicos en patología inflamatoria e infecciosa. Características, radiofármacos, técnicas y criterios de calidad.
 - Técnica de adquisición de imagen con Ga.
 - Técnica de adquisición de imagen con leucocitos marcados.
- Estudios isotópicos en oncología. Características, radiofármacos, técnicas y criterios de calidad. Técnicas de rastreo.
- Otros estudios complementarios.
 - Exploraciones de medicina nuclear en urgencias.
 - Estudios con sonda para cirugía radioguiada. Técnica de detección del ganglio centinela.
 - Estudios cinéticos in vivo con y sin imagen.

6.2. Secuenciación y temporalización

Para facilitar la asimilación de dichos contenidos por parte del alumnado, éstos se han organizado y secuenciado en **15 unidades de trabajo**. Se seguirá como libro de referencia el ***Técnicas de exploración en medicina nuclear. Editorial Sínteis***, empleando como apoyo otros manuales y

atlas de interés en el área de radiología, así como material complementario.

El módulo profesional de MN se imparte al grupo de 2º curso del CFGS de Imagen para el diagnóstico y medicina nuclear, el cual se encuentra desdoblado en dos subgrupos (A y B). A continuación, se refleja la **distribución horaria semanal** por grupos:

Cada unidad didáctica tiene un tiempo asignado, teniendo en cuenta la duración total del Módulo, que es de **84 horas, repartidas en 4 horas semanales** (21 semanas).

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
	TIMN A Aula 214			
	TIMN A Aula 214			
TIMN B Aula 214			TIMN A Aula 212	TIMN B Aula 214
TIMN B Aula 214			TIMN A Aula 212	TIMN B Aula 214

Se propone impartir las UD 1-9 en la primera evaluación y las UD: 10-15 en la segunda. Esta temporalización podrá variarse según contextualización y ritmo del alumnado para favorecer el proceso de E/A.

Los contenidos que deben trabajarse en este módulo, y en general, en toda la formación profesional, parten de las competencias que deberá tener el profesional, razón por la cual, la relación entre la formación y la realidad laboral debe ser muy estrecha. Estos contenidos deben proporcionar al alumnado los conceptos teóricos y prácticos necesarios y al mismo tiempo fomentar las actitudes asociadas a la cualificación profesional correspondiente.

RA	UNIDADES DIDÁCTICAS	TIEMPO	TRIMESTRE
RA 1	UD1: Introducción a la Medicina nuclear	6 h	1º T
RA2	UD2: Fundamentos físicos equipos	6 h	1ºT
RA3	UD3: Mantenimiento de los equipos y la sala de exploración	6 h	1ºT

RA5	UD4: Descripción de la formación de imagen en Medicina Nuclear	6 h	1ºT
RA4	UD5: Protocolo de estudios en Medicina Nuclear	3 h	1ºT
RA4-6	UD6: Estudios isotópicos en Endocrinología	6 h	1ºT
RA4-6	UD7: Estudios isotópicos en Nefrourología	6 h	1ºT
RA4-6	UD8: Estudios isotópicos en Neumología	6 h	1ºT
RA4-6	UD9: Estudios isotópicos en Neurología	6 h	1ºT
RA4-6	UD10: Estudios isotópicos en Aparato Digestivo y sistema hepatobiliar	6 h	2ºT
RA4-6	UD11: Estudios isotópicos en Cardiología y sistema vascular	6 h	2ºT
RA4-6	UD12: Estudios isotópicos en sistema músculo-esquelético	6 h	2ºT
RA4-6	UD13: Estudios isotópicos en Patología Inflamatoria e Infecciosa	6 h	2ºT
RA4-6	UD14: Estudios PET	5 h	2ºT
RA4-6	UD15: Estudios isotópicos in vitro y tratamiento	2 h	2ºT

6.3. Interdisciplinariedad

La interdisciplinariedad puede entenderse como una estrategia pedagógica que implica la interacción de varias disciplinas logrando como meta un nuevo conocimiento gracias al diálogo y colaboración de éstas. Va a permitir la integración metodológica en la formación del alumnado y a propiciar una mayor efectividad en el proceso de enseñanza aprendizaje si se produce la interrelación adecuada entre los diferentes módulos.

El currículo en la Formación Profesional está ideado partiendo del contexto del alumno al que está destinado. El objetivo es alcanzar una educación globalizada ligada al mundo real. En el ámbito que nos compete en este ciclo, el sanitario, se hace imprescindible la colaboración entre especialidades médicas y diagnósticas. Este aspecto junto al carácter interdisciplinar de la Radiología hace que el contenido de todos los módulos deba estar necesariamente articulado entre sí.

Por tanto, como se ha comentado anteriormente el módulo de “Técnicas de imagen en Medicina Nuclear” es un módulo con formación complementaria, y está relacionado con los módulos de “Fundamentos Físicos y Equipos”, “Anatomía por la Imagen” y “Protección Radiológica”.

6.4.Contenidos transversales

Una de las grandes novedades del sistema educativo es el tratamiento en el aula de una serie de “saberes” actualmente demandados por la sociedad: son los llamados **temas transversales**. Esto es así porque muchos de los problemas que padece nuestra sociedad se deben a la falta de **educación en valores**. Estos temas transversales no están incluidos dentro del currículum como bloques de contenidos, sino que impregnan toda la actividad educativa en su conjunto.

El carácter transversal tiene en cuenta diferentes aspectos:

- Abarca contenidos de **varias disciplinas** que deben abordarse desde la complementariedad.

- Se inserta en la **dinámica diaria** del proceso de enseñanza aprendizaje.

A través de la **Educación en valores** se pretende, entre otros aspectos:

- Permitir capacidades que permitan reflexionar sobre conflictos.

- Construir capacidades entorno a un principio ético que genere actitudes democráticas: tolerancia, responsabilidad, participación...

- Generar actitudes de implicación que nos conduzcan a alternativas justas.

- Implicar al alumnado en la Prevención de Riesgos Laborales de forma continua durante el desarrollo del curso escolar.

De acuerdo a lo establecido en la *Ley 17/2007 de 10 de diciembre*, de Educación de Andalucía (LEA) y, en consonancia con las actividades recogidas en el *Proyecto Educativo del Centro*, a lo largo del curso y de las distintas unidades de trabajo se trabajarán con el alumnado diferentes **contenidos de tratamiento transversal**. Así, en este módulo, subyacen una serie de temas que deberán tratarse intencionadamente como parte integrante del futuro profesional y humano del alumno:

- **Educación para la salud:** las radiaciones ionizantes producen un efecto biológico perjudicial en el organismo, por lo que se debe concienciar a la sociedad sobre el uso racional de estas radiaciones, valorando siempre beneficio-riesgo. Además, se plantearán hábitos y prácticas saludables de la vida cotidiana como la Detección Precoz del Cáncer, o la lucha antitabaquismo. Por otro lado, las radiaciones UV (procedente de los rayos solares) producen también efectos en la salud del ser humano al ser una radiación entre ionizante y no ionizante, por lo que es importante la adecuada protección a estas radiaciones solares.

- **Salud laboral y prevención de riesgos laborales:** las radiaciones ionizantes producen un efecto biológico perjudicial en el organismo, por lo que se deben aplicar medidas de protección adecuadas.

- **Educación para la igualdad:** aprovechando las prácticas y los trabajos en grupo, se hará hincapié en el trabajo en equipo, así como la igualdad entre sexos, la colaboración y el compañerismo.

- **Educación moral y cívica:** aprovechando las prácticas (en la que se trabajará la relación con el paciente) y los trabajos en grupo, se hará hincapié en aspectos clave para las relaciones humanas como son: la solidaridad, la dignidad humana, la empatía, la tolerancia...

7. Metodología

7.1. Estrategias metodológicas

Como describe Kaufman, programar es **planificar**; es decir, analizar una realidad, detectar necesidades, priorizarlas y adecuar de la mejor manera los recursos de los que se dispone, a las necesidades detectadas. Toda programación está fundamentada y parte de unos pilares: psicológico (cómo se aprende), pedagógico (cómo se enseña), sociológico (para que se enseña) y epistemológico (estructura de lo que se enseña) (Coll, 1989).

Teniendo en cuenta esto, a nivel psicopedagógico esta programación se apoya en un **enfoque constructivista**, aprender a aprender, y en el aprendizaje significativo y funcional (Novak, Norman, Piaget, Ausubel). Recoge el enfoque modular de la Formación Profesional y se estructura siendo una programación **por competencias**, teniendo en cuenta que las competencias son habilidades, técnicas, estrategias (**personales, sociales y profesionales**) necesarias para una integración activa en la sociedad profesional actual.

De acuerdo con las aportaciones de Vigotsky y Piaget en “**las teorías del aprendizaje**”, la metodología comprende varios aspectos que son el papel que juega el profesor/a, el que juega el alumnado y las diferentes técnicas que se pueden utilizar.

Teniendo en cuenta todo esto la **metodología** se estima que tiene que tener una alta carga constructivista fomentando el aprendizaje significativo y funcional. Los nuevos contenidos de aprendizaje se relacionarán con los que el alumnado ya sabe, produciendo un aprendizaje significativo (evitando un aprendizaje memorístico, repetitivo y mecánico). La metodología debe señalar los criterios pedagógicos esenciales en los que fundamentar el aprendizaje del alumnado y atiende, además, al objetivo último de favorecer la educación permanente y preparar al alumnado para aprender por sí mismos o lo que es lo mismo, aprender a aprender.

Se proponen los siguientes **principios metodológicos**:

Partir de la situación inicial del alumnado

- Es necesario conocer el punto de partida (capacidades individuales) para poder establecer medidas eficientes en el proceso (E/A).

Fomentar aprendizajes significativos

- Donde el alumnado relaciona información nueva con la que ya posee, reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en este proceso.

Promover el aprendizaje funcional

- Buscando la transferencia de lo aprendido a situaciones reales (como, por ejemplo, mediante actividades prácticas de análisis de imágenes).

Promover el autoaprendizaje (aprender a aprender)

- Utilizando las estrategias que faciliten al alumnado a aprender por sí mismo y formar conocimiento.

Tomar al alumno/a como eje del proceso E/A

- El alumnado es el centro de este proceso y hay que darle protagonismo en dicho proceso.

Propiciar la interacción en el proceso E/A

- Fomentando la participación con el resto de compañeros y con el equipo docente durante el proceso de E/A.

Aprendizaje motivacional

- Es fundamental mantener motivado al alumnado en el proceso de E/A.

Los distintos enfoques metodológicos no son excluyentes entre sí, sino que se complementan. Los **procedimientos metodológicos** serán expositivos y demostrativos fundamentalmente, utilizando para ello diferentes tipos de actividades de Enseñanza/Aprendizaje.

7.2. Tipos de actividades

Según establece en su artículo 8 el **Real Decreto 1147/2011**, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional, *la metodología didáctica de las enseñanzas de formación profesional integrará los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos que en cada caso correspondan, con el fin de que el alumnado adquiera una visión global de los procesos productivos propios de la actividad profesional correspondiente*. Esta necesidad de aproximar la Formación Profesional a las necesidades de cualificación del mundo productivo y a las, cada vez más rápidas, transformaciones tecnológicas, así como la formación de alumnos y alumnas para la realización de estudios universitarios, hace fundamentar el proceso de enseñanza aprendizaje de nuestra programación en el **Modelo Constructivista de aprendizaje**; como ya se reflejó en el apartado 2.2. de la presente programación.

El **protagonismo del alumnado** en su proceso de aprendizaje se instrumentalizará a través de herramientas tales como el **autoaprendizaje y el aprendizaje cooperativo**, fomentándose así la autonomía personal y el trabajo en equipo. Se promoverá para esto, la realización de **actividades** tanto individuales, en las que se fomente la autonomía personal, como cooperativas (en gran grupo o pequeño grupo); procurando que sean de tipo deductivo que promueva el pensamiento crítico, la autoformación, el desarrollo de las TICs, las relaciones interpersonales, así como las habilidades sociales y personales.

Las **estrategias de enseñanza-aprendizaje** que se plantean están centradas en el: docente (métodos expositivos, demostrativos, sustentados con recursos TIC, etc.), alumnado (indagación, trabajo en grupos, etc.), proceso (casos prácticos, análisis de imágenes diagnósticas, etc.) y objeto de conocimiento (enseñanza por comprensión, etc.).

Para ello se utilizarán **actividades de enseñanza-aprendizaje**, las propuestas son:

- ♦ **Actividades de iniciación y motivación:** actividades para introducir la UT y actividades motivacionales que consigan mantener el interés por los contenidos.
- ♦ **Actividades de detección de ideas previas:** para poder adaptar la actividad docente según nivel del grupo y diversidad del alumnado.
- ♦ **Actividades de desarrollo de los contenidos:** actividades que nos sirven para explicar y desarrollar los contenidos de cada UD. Estas actividades se pueden emplear para introducir contenidos transversales.
- ♦ **Actividades de síntesis-resumen:** para afianzar conocimientos y organizar los contenidos tratados sintetizando información.
- ♦ **Actividades de refuerzo y ampliación (atención a la diversidad):** actividades para reforzar los

contenidos y para ampliar otros profundizando en ellos.

- ♦ **Actividades de evaluación:** Al final de cada unidad o conjunto de unidades (según contextualización) para que el propio alumnado evalúe su aprendizaje.

Secuenciación de la metodología:

En cuanto a la secuenciación en el desarrollo de las actividades propiciará un **aprendizaje progresivo y gradual** del alumno/a, comprobando antes los conocimientos previos del alumno/a y su capacidad para realizarla; se dispondrán las acciones necesarias para despertar la motivación e interés por la misma.

Dependiendo del tipo de actividad, el agrupamiento del alumnado se llevará a cabo de forma:

- **Individual:** cuando se desee fomentar la iniciativa personal o la autonomía, o bien cuando así lo requiera el equipo utilizado
- **Grupos cooperativos:** para desarrollar la capacidad de trabajo en equipo y de relación interpersonal. Estimula la escucha activa, respeto a los demás...
- **Grupo clase:** favorece capacidades de socialización y participación.

7.3. Materiales, recursos y espacios

Recursos Personales:

El módulo será impartido por el profesor del Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria que se coordinará con otros profesores que estén interrelacionados con el módulo.

Cuando se considere oportuno, se intentará contar con otros profesionales externos al Centro que ofrezcan una visión distinta y actualizada de los temas a tratar. Asimismo, podemos contar con la presencia de antiguos alumnos y alumnas, que nos ayuden a orientar profesionalmente a nuestro alumnado.

Recursos materiales:

Material bibliográfico:

Libro de Texto: Técnicas de exploración en Medicina Nuclear. Editorial Síntesis.

Carlos Vallejo Carrascal.

Esquemas y power point elaborados por la profesora.

Libros de consulta:

Técnicas de Imagen en medicina Nuclear Editorial Arán

Manual para Técnicos de imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear. Módulo IX.

Sociedad Española de radiología Médica

Manual de Técnicas de Medicina Nuclear para Técnicos online

Apuntes elaborados por la profesora

Material audiovisual:

Diapositivas, videos o dvd de anatomía, fisiología y técnicas.

Ordenador, proyector de multimedia, cañón.

Pizarra

Material del alumnado:

Cuadernos de trabajo.

Trabajos realizados para exposición en el aula
Apuntes recogidos en clase.
Realización de actividades y fichas de técnicas.

Recursos espaciales y temporales:

Se contará con todos los recursos disponibles en el Centro: aulas, laboratorios, aulas dotadas con equipo informático, etc.; así como espacios y lugares previstos para las actividades complementarias y extraescolares.

La distribución temporal es la presentada en el apartado de contenidos. La secuencia de las unidades podrá modificarse en función de acuerdos realizados a comienzo del curso y durante el desarrollo por necesidades que surjan de los alumnos y alumnas.

También será criterio de modificación las peculiaridades que se tengan que realizar para aplicar una metodología adecuada al aula y a las características del Centro. Se realizará una visita al servicio de Medicina Nuclear del Hospital Regional Carlos Haya, para visualizar todo el equipamiento explicado en clase. Se realizará una visita al parque Tecnológico de Málaga para ver el ciclotrón y el Pet.

7.4. Planes y programas

Se prevé participar en diversos **Planes y Proyectos educativos** en sus distintos ámbitos durante el curso 2023/2024, entre los que destacamos:

1. Plan de Igualdad

- Tiene como objetivo prevenir la violencia de género y educar a nuestro alumnado para compartir responsabilidades, y, asumir y valorar los nuevos roles de hombres y mujeres en la sociedad actual, contribuyendo a la eliminación de la discriminación por razones de género en el centro y favoreciendo así la igualdad entre hombres y mujeres. Para este curso académico, hay una serie de objetivos planteados tal y como refleja nuestro Plan de Centro, que intentaremos llevar a cabo a través del desarrollo diario de la actividad docente.

2. Plan PRODIG/TDE

- Con este plan se impulsa en el aula la innovación educativa que introduce cambios en los procesos de enseñanza-aprendizaje, encaminados a la integración y uso eficaz e inclusivo de las tecnologías de aprendizaje digital, tendiendo a un trabajo docente que pase por la cooperación y la sinergia.

- Además, se fomenta el uso de las tecnologías digitales del aprendizaje como herramientas y prácticas habituales para el desarrollo de competencias clave en el alumnado y se promueve el uso de recursos educativos abiertos y entornos virtuales de aprendizaje.

- Este curso, además, los ciclos formativos estamos inmersos, como el resto de los niveles educativos del IES, en un proyecto de Transformación digital Educativa (TDE) impulsado desde el equipo directivo en consonancia con las actuales tendencias educativas contempladas en el marco europeo del que formamos parte.

- El alumnado participará en este programa realizando tareas y actividades de manera digital. La comunicación entre alumnos/as y el docente se realizará a través de la plataforma Google Classroom. Además, se fomentará el uso de herramientas digitales para la elaboración de trabajos y actividades (Google docs y Google Sites, entre otras).

3. Forma Joven en el ámbito educativo (se detallará en el plazo correspondiente el programa las actividades concretas a realizar).

4. Proyecto lingüístico

- Se seguirán las pautas del centro y del departamento en el desarrollo de proyectos y trabajos y en la realización de pruebas escritas, con especial atención a los proyectos integrados.
- Se fomentará la lectura en el aula.

5. Semana de los Proyectos

- En ella habrá una participación de todo el centro.
- Este curso el tema se decidirá en la reunión correspondiente del ETCP.

6. Escuela espacio de Paz

- Se promoverá en el aula que el alumnado desarrolle actitudes de solidaridad, tolerancia, respeto, libertad, seguridad, justicia e igualdad. Se promocionará que tomen conciencia de las situaciones de conflictos sociales y su reflexión de forma objetiva y crítica.

- Se trabajarán mecanismos que ayuden al alumnado a la resolución de conflictos, para que puedan aplicarlos a su vida cotidiana, dentro y fuera del centro escolar.

7. Programa Erasmus+

- Referido a proyectos de movilidad tanto para el alumnado como para el profesorado por distintos países de la Unión Europea.

8. Plan de lectura

Se fomentará la lectura en el aula de material específico y artículos científicos relacionados con el módulo profesional.

8. Evaluación

La evaluación es el conjunto de procedimientos que permiten recoger la información necesaria para valorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, evaluando tanto los aprendizajes del alumnado como la actuación del profesorado y el propio proceso de enseñanza en sí. El objetivo de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado es determinar si ha alcanzado los Resultados de Aprendizaje para ese módulo profesional y valorar si dispone de las competencias profesionales que acredita el título.

8.1. Tipos de evaluación

La **evaluación** tiene por objeto recoger información y valorar el proceso educativo, abarcando el proceso de aprendizaje del alumnado, el proceso de enseñanza y la propia práctica docente. Tiene

un **carácter procesual y continuo** desarrollándose a lo largo de todo el proceso educativo, con especial relevancia a la hora de valorar los resultados finales de dicho proceso. No sólo presenta un carácter cuantitativo, sino también cualitativo, ya que la información que proporciona permite al alumnado conocer cómo se está desarrollando su proceso de aprendizaje, posibilitando la retroalimentación continua, y al mismo tiempo, controlar el desarrollo de los procesos de enseñanza y la propia práctica docente, permitiendo introducir las adaptaciones oportunas en cada momento.

La **Orden de 29 de septiembre de 2010**, por la que se regula la evaluación en la Comunidad Autónoma de Andalucía establece que:

- La **evaluación será continua** (aquella que se realiza a lo largo de todo el proceso de aprendizaje y pretende describir e interpretar, no tanto medir y clasificar), lo que requiere la asistencia regular a las clases del alumnado y su participación en las actividades programadas para este módulo profesional. Este tipo de evaluación permite retroalimentarse permanentemente con la información obtenida introduciendo las mejoras y adaptaciones oportunas, por ello habrá que evaluar la marcha de los resultados del proceso educativo y no sólo del alumnado.
- La evaluación del alumnado será realizada de acuerdo con los **resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y contenidos** del módulo, así como con los objetivos, la competencia general y las competencias profesionales, personales y sociales del ciclo formativo.

De esta forma, la evaluación será continua en todo el proceso de enseñanza aprendizaje destacando tres momentos claves de la evaluación:

- Se partirá de una **evaluación inicial** para conocer el punto de inicio y nivel previo de conocimientos del alumnado, así como sus motivaciones, aspiraciones e interés por cursar el ciclo, permitiendo adecuar la planificación y orientar la intervención educativa del modo más apropiado. Esta se valorará mediante la realización de una prueba inicial al comienzo del curso en la que no se emitirá calificación numérica sino una valoración cualitativa (artículo 11 de la Orden de 29 de septiembre de 2010).
- Se seguirá con una **evaluación formativa** (dos evaluaciones trimestrales) para conocer la evolución del alumnado durante todo el proceso y poder establecer medidas de refuerzo (en su caso). Al analizar la evolución de los aprendizajes adquiridos posee una función de retroalimentación del proceso pues permite adaptarlo a los progresos y las dificultades que presenta el grupo. Se valorará mediante diferentes instrumentos de evaluación (rúbricas, listado de cotejo, cuestionarios, pruebas escritas, pruebas prácticas...).
- Y una **evaluación sumativa final** que se realiza al final y tiene por objeto conocer y valorar el rendimiento y los resultados conseguidos por el alumno al finalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Con ello se pretende determinar el grado de aprovechamiento del alumno y el grado de consecución de los criterios de evaluación y objetivos propuestos, así como de la adquisición de los resultados de aprendizaje.

Para valorar su consecución se emplearán técnicas de **evaluación** (observación, pruebas de evaluación, proyectos, trabajos, etc.) valorados con **instrumentos de evaluación** (rúbricas, listas de cotejo, cuestionarios, pruebas escritas y prácticas...).

8.2. Instrumentos de evaluación

Los instrumentos de evaluación son los recursos que se van a emplear para la obtención y valoración de la información del proceso de enseñanza-aprendizaje. Éstos hacen referencia al

método empleado para conseguir esa información, por tanto, responden a la pregunta ¿cómo evaluar?

Para que resulten eficaces tienen que ser **adecuados y coherentes con los RA** que se quieren evaluar y deben ser muy variados, con el fin de abordar las distintas competencias y contenidos, y abarcar las diferentes capacidades del alumnado. Además, deben proporcionar una información concreta de lo que se pretende evaluar. Y también deberían permitir evaluar la transferencia de los aprendizajes a contextos diferentes para comprobar su funcionalidad.

Para la evaluación de las UD que conforman el presente módulo se van a emplear los siguientes instrumentos de evaluación:

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

1. PRUEBAS TEÓRICO-APLICADAS

- *Exámenes teórico-aplicados
- *Se valorarán empleando plantillas y rúbricas de corrección

2. ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR EL ALUMNADO

* Actividades obligatorias de cada UD: fichas de actividades con casos aplicados, elaboración de Cuaderno de protocolos, actividades multimediales relacionadas con la elaboración de videos relacionados con los contenidos.

* Se valorará el esfuerzo y trabajo realizado, los contenidos mostrados, la claridad con la que se defiende dicho trabajo y el cumplimiento de las pautas.

8.3.Criterios e instrumentos de calificación

Para la realización de la evaluación sumativa, se valorará la consecución de los diferentes **resultados de aprendizaje** tomando como referencia los **criterios de evaluación** que nos permitirán evaluar los objetivos establecidos.

El currículo establece para cada resultado de aprendizaje del módulo unos criterios de evaluación necesarios para evaluar y garantizar su consecución. La **ponderación** de los resultados de aprendizaje tiene como objetivo la valoración de los mismos, así como al proceso de enseñanza-aprendizaje, tomando como referencia los criterios de evaluación. La **calificación** del alumnado corresponde con la ponderación correspondiente al grado o nivel de adquisición de los criterios de evaluación asociados a cada uno de los resultados de aprendizaje alcanzados a través de las actividades y pruebas planteadas.

Relación RA y Unidades Didácticas		
RA	UNIDADES DIDÁCTICAS	PONDERACIÓN (%)
RA1	UD1	8.5
RA2	UD2	8.5
RA3	UD3	8.5
RA4	UD5/UD6/UD7/UD8/UD9/UD10/ UD11/UD12/UD13/UD14/UD15	44.55
RA5	UD4	8.5
RA6	UD6/UD7/UD8/UD9/UD10/UD11/ UD12/UD13/UD14/UD15	21.45

En la siguiente tabla se detalla la ponderación de cada criterio de evaluación:

RA1. Define el campo de actuación de la Medicina Nuclear, relacionando los radionúclidos con sus aplicaciones médicas (8.5%)			
Criterios de evaluación	% CE	Instrumentos de evaluación	
a) Se han definido los fundamentos físico-técnicos para las aplicaciones clínicas de la Medicina Nuclear.	1 %	Prueba teórica	0.8%
		Actividades de desarrollo	0.2%
b) Se han identificado las aplicaciones diagnósticas y terapéuticas de la Medicina Nuclear	1%	Prueba teórica	0.75%
		Actividades de desarrollo	0.25%
c) Se han enumerado los principales hitos históricos en la evolución de la medicina nuclear	0.6 %	Actividades de desarrollo	0.6%
d) Se han descrito las áreas funcionales para el diseño y la organización de un servicio hospitalario de medicina nuclear.	1 %	Prueba teórica	0.8%
		Actividades de desarrollo	0.2%
e) Se ha descrito el equipo de profesionales del servicio de medicina nuclear	1 %	Prueba teórica	0.8%
		Actividades de desarrollo	0.2%
f) Se han identificado las distintas zonas de la instalación según el riesgo radiológico.	1 %	Prueba teórica	0.8%
		Actividades de desarrollo	0.2%
g) Se han detallado las funciones que desarrolla el técnico de imagen para el diagnóstico en la medicina nuclear.	1 %	Prueba teórica	0.75%
		Actividades de desarrollo	0.25%

h) Se han identificado las fases del proceso para la asistencia técnico-sanitaria del paciente en medicina	1 %	Prueba teórica	0.75%
		Actividades de desarrollo	0.25%
i) Se ha valorado la importancia de la actitud profesional en el resultado de la asistencia técnico-sanitaria prestada.	0.9 %	Prueba teórica	0.72%
		Actividades de desarrollo	0.18%
RA2. Determina los parámetros de funcionamiento de los equipos de adquisición de imágenes, describiendo su estructura y funcionamiento. (8.5%)			
Criterios de evaluación	% CE	Instrumentos de evaluación	
a) Se han definido los fundamentos físico-técnicos de los equipos de medicina nuclear	1.1 %	Prueba teórica	0.85%
		Actividades de desarrollo	0.25%
b) Se han descrito los componentes, los tipos y las funciones de los equipos en medicina nuclear.	1.1 %	Prueba teórica	0.85%
		Actividades de desarrollo	0.25%
c) Se han seleccionado los colimadores según el tipo de radiación y la exploración.	1.1 %	Prueba teórica	0.77%
		Actividades de desarrollo	0.11%
		Cuaderno de protocolos	0.22%
d) Se han definido los parámetros de ventana, la matriz, el zoom y las cuentas que hay que adquirir en cada exploración	1.1 %	Prueba teórica	0.77%
		Actividades de desarrollo	0.11%
		Cuaderno de protocolos	0.22%
e) Se ha definido el tiempo por imagen y el tiempo en estudios dinámicos, en la adquisición de imagen gammagráfica.	1.1 %	Prueba teórica	0.77%
		Actividades de desarrollo	0.11%
		Cuaderno de protocolos	0.22%
f) Se ha establecido la órbita de rotación, la parada angular y el tiempo de adquisición de la tomografía de emisión por fotón único (SPeCT) y SPeCT-TAC.	1.1 %	Prueba teórica	0.77%
		Actividades de desarrollo	0.12%
		Cuaderno de protocolos	0.21%
g) Se han definido los parámetros de adquisición por proyección de la PeT y la PeT-TAC.	0.8 %	Prueba teórica	0.46%
		Actividades de desarrollo	0.12%
		Cuaderno de protocolos	0.22%
h) Se han definido las características de los equipos híbridos.	1.1 %	Prueba teórica	0.85%
		Actividades de desarrollo	0.25%

RA3. Determina el procedimiento de puesta a punto de los equipos y del material necesario, interpretando los protocolos de funcionamiento (8.5%)			
Criterios de evaluación	% CE	Instrumentos de evaluación	
a) Se ha descrito el equipamiento de la sala de exploración.	1.2 %	Prueba teórica	0.96%
		Actividades de desarrollo	0.24%
b) Se ha seleccionado el material necesario para realizar las exploraciones en función de los protocolos de intervención.	1.2%	Prueba teórica	0.96%
		Actividades de desarrollo	0.24%
c) Se han descrito los pasos del procedimiento de puesta a punto para el inicio de la actividad	1.2 %	Prueba teórica	0.96%
		Actividades de desarrollo	0.24%
d) Se han definido los criterios y el procedimiento de control de calidad y la dosimetría para los equipos de medicina nuclear.	1.2 %	Prueba teórica	0.96%
		Actividades de desarrollo	0.24%
e) Se ha valorado la importancia de la limpieza, el orden y la autonomía en la resolución de los imprevistos.	1.2 %	Prueba teórica	0.96%
		Actividades de desarrollo	0.24%
f) Se ha cumplimentado la documentación para el registro de las averías y de las intervenciones sobre el equipo.	1.2 %	Prueba teórica	0.96%
		Actividades de desarrollo	0.24%
g) Se han descrito las características del archivo de los informes y controles.	0.7 %	Actividades de desarrollo	0.7%
h) Se han descrito las actividades de finalización de la actividad en los equipos y en la sala de exploración.	0.6 %	Actividades de desarrollo	0.6%
RA4. Aplica los protocolos establecidos en la realización de las exploraciones, caracterizando el tipo de estudio y el procedimiento de adquisición de la imagen. (44,55%)			
Criterios de evaluación	% CE	Instrumentos de evaluación	
a) Se han definido las aplicaciones clínicas de cada exploración.	4.95 % (0.495% por UD5-15)	Prueba teórica	0.3%/UD
		Actividades de desarrollo	0.06%/UD
		Cuaderno de protocolos	0.09%/UD
b) Se han identificado las características y los requisitos más importantes de las mismas.	4.95 % (0.495% por UD5-15)	Prueba teórica	0.3%/UD
		Actividades de desarrollo	0.06%/UD
		Cuaderno de protocolos	0.09%/UD

c) Se ha definido el proceso de información, preparación y control del paciente, según la exploración	4.95 % (0.495% por UD5-15)	Prueba teórica	0.3%/UD
		Actividades de desarrollo	0.06%/UD
		Cuaderno de protocolos	0.09%/UD
d) Se ha identificado el radiotrazador adecuado para cada exploración.	4.95 % (0.495% por UD5-15)	Prueba teórica	0.3%/UD
		Actividades de desarrollo	0.06%/UD
		Cuaderno de protocolos	0.09%/UD
e) Se ha definido la posición del paciente y del detector en función de las proyecciones o el estudio solicitado.	4.95 % (0.495% por UD5-15)	Prueba teórica	0.3%/UD
		Actividades de desarrollo	0.06%/UD
		Cuaderno de protocolos	0.09%/UD
f) Se ha seleccionado el colimador, según el tipo de estudio.	4.95 % (0.495% por UD5-15)	Prueba teórica	0.3%/UD
		Actividades de desarrollo	0.06%/UD
		Cuaderno de protocolos	0.09%/UD
g) Se han definido los tiempos de espera y de adquisición propios del estudio.	4.95 % (0.495% por UD5-15)	Prueba teórica	0.3%/UD
		Actividades de desarrollo	0.06%/UD
		Cuaderno de protocolos	0.09%/UD
h) se ha seleccionado el procedimiento de adquisición de la imagen para cada exploración	4.95 % (0.495% por UD5-15)	Prueba teórica	0.3%/UD
		Actividades de desarrollo	0.06%/UD
		Cuaderno de protocolos	0.09%/UD
i) Se han definido los datos imprescindibles para el registro del estudio en el ordenador	4.95 % (0.495% por UD5-15)	Prueba teórica	0.3%/UD
		Actividades de desarrollo	0.06%/UD
		Cuaderno de protocolos	0.09%/UD
RA5. Describe el proceso de registro de la imagen, aplicando los programas de procesamiento de los estudios. (8.5%)			
Criterios de evaluación	% CE	Instrumentos de evaluación	
a) Se han identificado las características de la imagen o del estudio normal.	0.6 %	Prueba teórica	0.51%
		Actividades de desarrollo	0.09%
b) Se han definido los parámetros de calidad de la imagen en la adquisición y en el procesado.	1 %	Prueba teórica	0.8%
		Actividades de desarrollo	0.2%
c) Se han enumerado los artefactos más frecuentes y su resolución.	1 %	Prueba teórica	0.8%
		Actividades de desarrollo	0.2%

d) Se han descrito las fases del procesado de estudios.	1 %	Prueba teórica	0.8%
		Actividades de desarrollo	0.2%
e) Se han seleccionado los parámetros técnicos empleados en el procesado.	1%	Prueba teórica	0.8%
		Actividades de desarrollo	0.2%
f) Se han definido las proyecciones gammagráficas, las imágenes secuenciales de un estudio dinámico y las curvas de actividad/tiempo	1 %	Prueba teórica	0.8%
		Actividades de desarrollo	0.2%
g) Se ha descrito el proceso de normalización y la reconstrucción tomográfica en las imágenes tomográficas, tridimensionales o mapas polares.	1 %	Prueba teórica	0.8%
		Actividades de desarrollo	0.2%
h) Se han descrito las formas de presentación y de archivo de imágenes...	1%	Prueba teórica	0.8%
		Actividades de desarrollo	0.2%
i) Se ha archivado el estudio en el RIS-PACS	0.9 %	Prueba teórica	0.75%
		Actividades de desarrollo	0.15%
RA6. Verifica la calidad y la idoneidad de la imagen obtenida, relacionándola con los patrones de normalidad y otros estudios complementarios. (21.45%)			
Criterios de evaluación	% CE	Instrumentos de evaluación	
a) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones del sistema músculo-esquelético.	2 %	Prueba teórica	1.6%
		Actividades de desarrollo	0.4%
b) se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones cardiológicas y de patología vascular	2 %	Prueba teórica	1.6%
		Actividades de desarrollo	0.4%
c)Se han identificado los criterios de calidad en exploraciones neumológicas	2.5 % (2% por UD8, 0.5% por UD13)	Prueba teórica	1.5% (UD8) 0.4% UD13)
		Actividades de desarrollo	0.5% (UD8) 0.1%(UD13)
d) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones endocrinológicas	2 %	Prueba teórica	1.6%
		Actividades de desarrollo	0.4%
e) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones del sistema nervioso central.	2 %	Prueba teórica	1.6%
		Actividades de desarrollo	0.4%
f) Se han identificado los criterios de	2 %	Prueba teórica	1.6%

calidad en las exploraciones del aparato genitourinario.		Actividades de desarrollo	0.4%
g) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones de patología digestiva, hepato esplénica y biliar.	2 %	Prueba teórica	1.6%
		Actividades de desarrollo	0.4%
h) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones cinéticas in vivo, con y sin imagen.	2.95 %	Prueba teórica	2.35%
		Actividades de desarrollo	0.6%
i) Se ha identificado la necesidad de hacer estudios complementarios en función de los hallazgos obtenidos	4 % (0.5% por UD6-13)	Prueba teórica	3.6%
		Actividades de desarrollo	0.4%

Según el **artículo 6** de la **Orden de 26 de octubre de 2015** el currículo de las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear incluye tres horas de **Libre Configuración** (HLC) por el centro docente.

El objeto de estas horas de libre configuración ha sido determinado por el departamento de Sanidad, y asignadas al módulo de la presente programación (TIMN) y serán dedicadas a actividades dirigidas a favorecer el proceso de adquisición de los resultados de aprendizaje asociados a actividades prácticas y teniendo en cuenta las condiciones y necesidades del alumnado, recogidas en un Cuaderno de Protocolos.

El módulo de TIMN supondrá un 90% del total y el 10% restante corresponderá al módulo de Libre Configuración.

8.2. Recuperación de pendientes y mejora de expediente

-El alumno que no asista a la fecha fijada para la realización de una prueba de evaluación podrá realizar dicha prueba en la fecha marcada para la realización de la siguiente prueba de evaluación de dicho módulo, siempre y cuando esta **ausencia esté debidamente justificada documentalmente**.

-A aquellos/as alumnos/as que **no hayan superado una evaluación parcial** por no haber superado alguna de las pruebas específicas escritas y/o actividades de clase, se les realizará una prueba escrita y/o oral de recuperación de los contenidos y/o resultados de aprendizaje pendientes al finalizar la evaluación en curso o al inicio de la evaluación parcial posterior correspondiente, a excepción de la 2ª evaluación o periodo de recuperación, que se realizará antes de su finalización, y se aprobarán con una calificación igual o superior a 5.

-Aquellos/as alumnos/as que no hayan superado la recuperación de la evaluación parcial correspondiente, serán nuevamente evaluados de todos los contenidos y resultados de aprendizaje, mediante una prueba escrita y/o oral en el final de junio. De manera excepcional, se podrán examinar sólo de la/s evaluación o evaluaciones pendientes tras valoración del equipo educativo.

-Para aquellos **alumnos** que, siendo **absentistas**, decidan hacer uso de su derecho a presentarse a la convocatoria ordinaria durante el mes de junio, para superar el/los módulos profesionales en los que se están matriculados, serán calificados de acuerdo a los criterios reflejados y especificados en la programación correspondiente de cada módulo según el ciclo formativo. Estos criterios se establecerán en base a la legislación vigente considerando, en la calificación final del módulo en junio, que este alumnado no será evaluado/a como el resto del grupo que ha asistido regularmente a clase durante el curso (a través del trabajo diario en clase, pruebas de evaluación periódicas, trabajos en grupo..etc.); por tanto, deberán establecerse claramente los criterios y forma de calificación para aquella parte del alumnado matriculado que opte, como única vía de superación del módulo profesional, la convocatoria ordinaria prevista para el mes de junio.

-Aquellos alumnos/as que **deseen mejorar los resultados obtenidos**, se realizará en el mes de junio y deberán conocer los criterios y la forma de superar la calificación obtenida de acuerdo al formato y periodos establecidos en la presente programación. Serán evaluados de la totalidad de la materia incluida en el currículo del módulo, de acuerdo a los criterios establecidos en la programación, aunque podrá limitarse a los contenidos de una prueba aislada si esta supuso una clara disminución puntual de calificación en relación al resto de las notas obtenidas en las demás pruebas.

-El alumnado que haga **uso de la convocatoria de junio** por alguno de los motivos mencionados anteriormente, deberá conocer los criterios y la forma de superar la calificación obtenida de acuerdo al formato y periodos establecidos en esta programación, para lo cual se le remitirá un plan individualizado, de recuperación o de subida de nota, de competencias. Se recuerda que, según legislación vigente, (Orden 29 septiembre 2010), en el Capítulo III, artículo 12), el alumnado tendrá obligación de asistir a clase.

8.3. Autoevaluación

La evaluación de la Programación Didáctica y de la propia práctica docente tiene como finalidad contribuir a la mejora de la calidad del proceso educativo, permitiendo obtener la información necesaria para analizar la idoneidad y adecuación de:

- ✓ Los objetivos de aprendizaje y de los contenidos desarrollados en las diferentes Unidades Didácticas, su estructura y su secuenciación temporal.
- ✓ Las actividades de enseñanza y aprendizaje programadas y realizadas.
- ✓ La metodología y los recursos didácticos empleados para determinar si contribuyen al logro de las competencias del módulo profesional y los objetivos generales del título.
- ✓ Los criterios e instrumentos de evaluación y su coherencia con los aprendizajes realizados y el logro de los resultados de aprendizaje.

La Programación Didáctica debe ser abierta y flexible a fin de poder incorporar las modificaciones y adaptaciones oportunas en función de la evolución del proceso de enseñanza-

aprendizaje.

Se realizará una memoria final de la Programación donde se detallará la aplicación de la misma, el rendimiento del alumnado y su promoción, la participación en los diferentes Planes y Proyectos del centro y los planes de mejora de la propia Programación para el próximo curso.

La programación didáctica es abierta y flexible, de modo que permite su adecuación al grupo de alumnos/as y a los recursos que ofrece el centro educativo y el entorno socioproductivo. La **programación será evaluada** a lo largo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, de forma que pueda modificarse para alcanzar los objetivos previstos. En las reuniones de los Equipos Educativos y de Departamento, se tratarán las carencias detectadas y se consensuarán las propuestas de mejora.

Se **revisarán periódicamente** diferentes aspectos recurriendo a distintos métodos como:

- Preguntar en clase sobre la materia impartida con anterioridad, para ver si el alumnado ha captado de forma adecuada nuestro mensaje.
- Estudiar los resultados académicos, reflexionando sobre las causas y valorando aspectos como adecuación de los contenidos y metodología, temporalización, fiabilidad de los instrumentos de medida...

Esta autoevaluación nos ayuda a reflexionar sobre nuestra práctica educativa, valores e ideas que transmitimos y nos permitirá valorarnos mejor como profesionales. Por otro lado, el alumnado realizará cuestionarios para recoger información de su grado de implicación y compromiso con el aprendizaje, facilitando la autoevaluación y reflexión por su parte.

9. Atención a la diversidad

La atención a la diversidad implica el reconocimiento a todos los alumnos, su individualidad, originalidad e irrepetibilidad. Existen diversas medidas de atención entre las que destacan las tutorías y la atención individualizada.

Las adaptaciones individualizadas que únicamente podrán llevarse a cabo son la modificación en la organización de los recursos, distribución de los espacios, equipamiento y recursos didácticos. No se modifican contenidos, ni objetivos, ni criterios de evaluación, ni técnicas de evaluación, ni sistema de calificación, ni plan de recuperación.

Para aquellos alumnos-as que no alcancen los resultados de aprendizaje en cada unidad temática, se realizarán, dentro del mismo proceso instructivo, actividades de apoyo y refuerzo que irán encaminadas a corregir errores de concepto y forma, así como a prestar toda la ayuda necesaria a aquel alumnado de ritmo lento.

El refuerzo educativo se apoyará en una ayuda personalizada que el profesorado aportará a la acción educativa, atendiendo a los aprendizajes que pueden suponer mayor dificultad. Algunos alumnos-as pueden requerir nuestra atención de una manera más específica, por lo que se

diseñarán actividades de refuerzo para realizar en casa que deben entregar en la fecha prevista. En ellas se realizará un repaso de la unidad con ejercicios y cuestiones que les facilitarán el estudio y la comprensión.

Por otro lado, las actividades de ampliación buscarán la profundización en algún aspecto tratado en clase realizando trabajos bibliográficos y lectura no explicadas, para que el alumno-a desarrolle la capacidad de autoaprendizaje y las explique al resto de compañeros.

10. Actividades complementarias y extraordinarias

1.- Se realizará una visita virtual/presencial a la planta de gestión de residuos radioactivos de ENRESA, situada en el Cambil (Córdoba), para ello se programaran junto al Servicio de radiodiagnóstico del Hospital Costa del Sol diversas actividades: charlas, concursos etc Se invitará también a participar a asociaciones profesionales y sindicales (FATE y ATR y AURA) con el fin de darlas a conocer al alumnado.

2.- Se programará una visita guiada al Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Regional Carlos Haya y a la unidad de Radiofarmacia de dicho Servicio. Visita que realizaremos en pequeños grupos para no entorpecer la dinámica del Servicio y dónde se podrán visualizar procedimientos explicados en clase. Visita que se intentará realizar en el primer trimestre.

11. Unidades didácticas

UD 1. Introducción a la medicina nuclear

RA.1. Define el campo de actuación de la Medicina Nuclear, relacionando los radionúclidos con sus aplicaciones médicas.

Los contenidos a trabajar en esta UD serán los siguientes (incluidos en la ORDEN de 26 de octubre de 2015):

- Fundamentos físico-técnicos de las aplicaciones clínicas de medicina nuclear.
- Aplicaciones diagnósticas, analíticas y terapéuticas de la medicina nuclear.
 - Ventajas e inconvenientes del diagnóstico en medicina nuclear frente a otras técnicas por imagen.
 - Hitos históricos en el desarrollo de la medicina nuclear.
- Estructura y funcionamiento de un servicio de medicina nuclear.
 - Áreas funcionales. Área de recepción, almacenamiento y manipulación de radiofármacos. Sala de administración de dosis, de espera de pacientes inyectados, de realización de estudios, de terapia metabólica y de almacenamiento de residuos radiactivos entre otras.
 - Equipo de profesionales. Funciones y responsabilidades.
 - Características de la instalación radiactiva. Diseño de la instalación. Zonas activas y no activas según riesgo radiológico. Señalización y características.
- Funciones del técnico de imagen para el diagnóstico y medicina nuclear.
- Protocolo de atención técnico-sanitaria al paciente. Criterios de actuación. Aspectos legales y éticos.

UD 2. Fundamentos físicos equipos

RA.2. Determina los parámetros de funcionamiento de los equipos de adquisición de imágenes, describiendo su estructura y funcionamiento.

Los contenidos a trabajar en esta UD serán los siguientes (incluidos en la ORDEN de 26 de octubre de 2015):

- Fundamentos físico-técnicos de los equipos detectores de radiación.
 - Tipos de detectores.
 - Activímetro o calibrador de dosis.
 - Tipos de equipos. Gammacámara, SPECT y PET.
- La gammacámara. Componentes y funcionamiento.
 - Sistema de detección.
 - Filtros de radiación Compton. Ventana y colimadores.
 - Adquisición de imagen. Tiempo, matriz y cuentas entre otros.
 - Indicaciones. Ventajas e inconvenientes.
- Equipos SPECT. Componentes y funcionamiento.
 - Sistema de detección.
 - Filtros de radiación Compton. Ventana y colimadores.
 - Adquisición de imagen. Tiempo, matriz, cuentas, órbita de rotación y parada angular entre otras.
 - Indicaciones. Ventajas e inconvenientes.
- Equipos para PET. Componentes y funcionamiento.
 - Sistema de detección.
 - Circuito de coincidencia.
 - Adquisición de imagen. Tiempo, matriz, cuentas.
 - Indicaciones. Ventajas e inconvenientes.
- Equipos híbridos. SPECT-TAC y PET-TAC entre otros.
- Sondas para cirugía radiodirigida.

UD 3. Mantenimiento de los equipos y la sala de exploración

RA.3. Determina el procedimiento de puesta a punto de los equipos y del material necesario, interpretando los protocolos de funcionamiento.

Los contenidos a trabajar en esta UD serán los siguientes (incluidos en la ORDEN de 26 de octubre de 2015):

- Equipamiento de la sala. Equipos sanitarios. electrodomésticos e informáticos entre otros.
- Materiales de la sala. Material complementario. Preparación, control y reposición.
- Protocolos de puesta en marcha de los equipos. Verificación diaria. Calibración automática del equipo, verificación del fotopico y prueba de uniformidad entre otros.
- Actividades de mantenimiento de equipos, accesorios y periféricos. Limpieza, lubricación, reemplazo de componentes y detección de fallos entre otras.
- Protocolos de protección radiológica. Monitoreo de área y contaminación.
- Documentación relativa al mantenimiento y reposición. Registro de averías e incidencias. Archivos de informes.
- Cierre de la instalación. Actividades de recogida, limpieza y orden entre otras. Desconexión de equipos y cierre de sala.

UD 4. Descripción de la formación de imagen en Medicina Nuclear

R.A.5 Describe el proceso de registro de la imagen, aplicando los programas de procesamiento de los estudios. Los contenidos a trabajar en esta UD serán los siguientes (incluidos en la ORDEN de 26 de octubre de 2015)

- La imagen y el estudio normal. Características.

- Parámetros de calidad de la imagen en la adquisición y en el procesado.
- Artefactos. Características. Tipos. Identificación y resolución.
- Procesado de estudios gammagráficos, SPECT y PET. Parámetros principales en la adquisición y su influencia en la calidad de imagen.
 - Cuantificación de las imágenes en estudios dinámicos y estáticos. Delimitación de ROI. Generación de curvas actividad/tiempo.
- Normalización de imágenes. Selección de la matriz, filtros de imagen, suavizado, interpolación y sustracción de fondo entre otros.
 - Imágenes tomográficas en 2D y 3D. Tipos de reconstrucción. Fusión de imágenes.
- Archivo de imágenes. Transferencia y gestión.
 - Formatos de archivo.
 - Sistema RIS-PACS.
 - Sistema Networks.

UD 5. Aplicación del protocolo en la realización de estudios en Medicina Nuclear

R.A.4. Aplica los protocolos establecidos en la realización de las exploraciones, caracterizando el tipo de estudio y el procedimiento de adquisición de la imagen. Los contenidos a trabajar en esta UD serán los siguientes (incluidos en la ORDEN de 26 de octubre de 2015)

- Tipos de estudios en medicina nuclear
- Protocolos de adquisición de imágenes
- Preparación del paciente
- Administración del radiofármaco
- Instrumentación
- Tiempo de espera
- Adquisición de imágenes
- Procesado de las imágenes
- Visualización y presentación de imágenes
- Archivo de imágenes

UD 6. Estudios isotópicos en endocrinología. Estudios en Tiroides, Paratiroides y Suprarrenales

R.A.4. Aplica los protocolos establecidos en la realización de las exploraciones, caracterizando el tipo de estudio y el procedimiento de adquisición de la imagen.

RA.6. Verifica la calidad y la idoneidad de la imagen obtenida, relacionándola con los patrones de normalidad y otros estudios complementarios.

Los contenidos a trabajar en esta UD serán los siguientes (incluidos en la ORDEN de 26 de octubre de 2015):

- Estudios isotópicos de la glándula tiroides
- Rastreo gammagráfico del cáncer de tiroides
- Estudios isotópicos de la glándula paratiroides
- Estudios isotópicos de la glándula suprarrenal

UD 7. Estudios Isotópicos en aparato Nefrouinario

R.A.4. Aplica los protocolos establecidos en la realización de las exploraciones, caracterizando el tipo de estudio y el procedimiento de adquisición de la imagen.

RA.6. Verifica la calidad y la idoneidad de la imagen obtenida, relacionándola con los patrones de normalidad y otros estudios complementarios.

Los contenidos a trabajar en esta UD serán los siguientes (incluidos en la ORDEN de 26 de octubre de 2015):

- Recuerdo anatomofisiológico
- Trazadores renales
- Medida de aclaramiento renal
- Renovar e isotópico
- Gammagrafía cortical renal
- Cistografía isotópica
- Gammagrafía escrotal o testicular

UD 8. Estudios isotópicos en Neumología

R.A.4. Aplica los protocolos establecidos en la realización de las exploraciones, caracterizando el tipo de estudio y el procedimiento de adquisición de la imagen.

RA.6. Verifica la calidad y la idoneidad de la imagen obtenida, relacionándola con los patrones de normalidad y otros estudios complementarios.

Los contenidos a trabajar en esta UD serán los siguientes (incluidos en la ORDEN de 26 de octubre de 2015):

- Bases anatomofisiológicas
- Gammagrafía ventilación/perfusión
- La gammagrafía en la evaluación de las enfermedades intersticiales difusas del pulmón
- La gammagrafía en la evaluación de procesos infecciosos
- La gammagrafía en la evolución de neoplasias de tórax

UD9. Estudios isotópicos en Sistema Nervioso

R.A.4. Aplica los protocolos establecidos en la realización de las exploraciones, caracterizando el tipo de estudio y el procedimiento de adquisición de la imagen.

RA. 6. Verifica la calidad y la idoneidad de la imagen obtenida, relacionándola con los patrones de normalidad y otros estudios complementarios.

Los contenidos a trabajar en esta UD serán los siguientes (incluidos en la ORDEN de 26 de octubre de 2015):

- Bases anatomofisiológicas
- SPECT cerebral de percusión
- SPECT cerebral con otros trazadores
- Cisternografía isotópica
- Gammagrafía cerebral

UD 10. Estudios isotópicos en Aparato Digestivo, Hígado y Bazo

R.A.4. Aplica los protocolos establecidos en la realización de las exploraciones, caracterizando el tipo de estudio y el procedimiento de adquisición de la imagen.

RA.6. Verifica la calidad y la idoneidad de la imagen obtenida, relacionándola con los patrones de normalidad y otros estudios complementarios.

Los contenidos a trabajar en esta UD serán los siguientes (incluidos en la ORDEN de 26 de octubre de 2015):

- Bases anatomofisiológicas
- Gammagrafía de glándulas salivales
- Gammagrafía de tránsito esofágico
- Gammagrafía gástrica

- Gammagrafía del vaciamiento gástrico
- Gammagrafía para la detección de reflujo
- Gammagrafía para la detección de reflujo enterogástrico
- Gammagrafía para la detección y localización de la enfermedad inflamatoria intestinal
- Gammagrafía hepatoesplénica
- Gammagrafía hepatobiliar
- Estudio con hematíes marcados
- Caracterización de lesiones focales hepáticas por técnicas de medicina nuclear
- Estudio esplénico selectivo

UD 11. Estudios isotópicos en Cardiología y sistema vascular

R.A.4. Aplica los protocolos establecidos en la realización de las exploraciones, caracterizando el tipo de estudio y el procedimiento de adquisición de la imagen.

RA.6. Verifica la calidad y la idoneidad de la imagen obtenida, relacionándola con los patrones de normalidad y otros estudios complementarios.

Los contenidos a trabajar en esta UD serán los siguientes (incluidos en la ORDEN de 26 de octubre de 2015):

- Bases anatomofisiológicas
- Estudio de la función cardíaca
- Estudio de la percusión miocardios
- Estudio de la integridad celular Flebografía isotópica
- Estudio de la distribución regional del flujo sanguíneo
- Linfogammagrafía
- Estudio del ganglio centinela

UD 12. Estudios isotópicos en sistema músculo-esquelético

R.A.4. Aplica los protocolos establecidos en la realización de las exploraciones, caracterizando el tipo de estudio y el procedimiento de adquisición de la imagen.

RA.6. Verifica la calidad y la idoneidad de la imagen obtenida, relacionándola con los patrones de normalidad y otros estudios complementarios.

Los contenidos a trabajar en esta UD serán los siguientes (incluidos en la ORDEN de 26 de octubre de 2015):

- Gammagrafía ósea
- Gammagrafía médula ósea
- Evaluación de la osteoporosis por densitometría ósea

UD 13. Estudios isotópicos en patologías inflamatorias e infecciosas

R.A.4. Aplica los protocolos establecidos en la realización de las exploraciones, caracterizando el tipo de estudio y el procedimiento de adquisición de la imagen.

RA.6. Verifica la calidad y la idoneidad de la imagen obtenida, relacionándola con los patrones de normalidad y otros estudios complementarios.

Los contenidos a trabajar en esta UD serán los siguientes (incluidos en la ORDEN de 26 de octubre de 2015):

- Inflamación
- Radiofármacos
- Técnica de adquisición de imagen con Ga67
- Técnica de adquisición de imagen con leucocitos marcados Aplicaciones clínicas
- Rastreo de tumores con diferentes marcadores
-

UD 14. PET

R.A.4. Aplica los protocolos establecidos en la realización de las exploraciones, caracterizando el tipo de estudio y el procedimiento de adquisición de la imagen.

RA.6. Verifica la calidad y la idoneidad de la imagen obtenida, relacionándola con los patrones de normalidad y otros estudios complementarios.

Los contenidos a trabajar en esta UD serán los siguientes (incluidos en la ORDEN de 26 de octubre de 2015):

- Fundamentos del PET
- Radionúclidos y radiofármacos
- Técnica de exploración
- Tipos de estudios Estudios rímales
- Aplicaciones clínicas del PET Control de calidad en PET

T 15. Estudios isotópicos in vitro

R.A.4. Aplica los protocolos establecidos en la realización de las exploraciones, caracterizando el tipo de estudio y el procedimiento de adquisición de la imagen.

RA.6. Verifica la calidad y la idoneidad de la imagen obtenida, relacionándola con los patrones de normalidad y otros estudios complementarios.

Los contenidos a trabajar en esta UD serán los siguientes (incluidos en la ORDEN de 26 de octubre de 2015):

- Test de Schilling
- Determinación del volumen sanguíneo Eritrogénica. Supervivencia eritrocitaria Ferró cinética
- Test del aliento Radioinmunoensayo

12.Conclusión

Frente a los numerosos desafíos del porvenir, la educación constituye un instrumento indispensable para que la humanidad pueda progresar hacia los ideales de paz, libertad y justicia social. Los sistemas educativos, de España y del resto de países europeos, deben responder a los múltiples retos que les lanza la sociedad de la información, en función siempre de un enriquecimiento continuo de los conocimientos y del ejercicio de una ciudadanía adaptada a las exigencias de nuestra época.

La importante demanda de enseñanzas de Formación Profesional de la Familia de Sanidad, donde está ubicado el Título de Técnico Superior de Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear, hace necesario el desarrollo de este ciclo.

Las personas que obtienen el título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear, ejercen su actividad profesional en el sector sanitario público y privado, en unidades de radiodiagnóstico y de medicina nuclear, en centros de investigación y en institutos anatómico-forenses o de medicina legal, así como en centros veterinarios y de experimentación animal, y delegaciones comerciales de productos hospitalarios, farmacéuticos y técnicos de aplicaciones en electromedicina. Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

- Técnico superior en imagen para el diagnóstico.

- Técnico especialista en radiodiagnóstico.
- Técnico especialista en medicina nuclear.
- Personal técnico en equipos de radioelectrología médica.
- Personal técnico en protección radiológica.
- Personal técnico en radiología de investigación y experimentación.
- Delegado comercial de productos hospitalarios y farmacéuticos.

Las amplias posibilidades laborales del título, así como la ingente demanda de profesionales sanitarios, hacen imprescindible el desarrollo del mismo.

13. Bibliografía

- Medicina Nuclear. Aplicaciones Clínicas.I. Carrió Editorial Masson. 2003
- Técnicas de Exploración en medicina nuclear. César Díaz. Editorial Masson 2004
- Técnicas de imagen en Medicina Nuclear. Editorial Arán 2014
- Manual para técnicos Superior de Imagen Diagnóstico y Medicina Nuclear. Sociedad Española de Radiología Médica .2016. Módulo IX
- Manual Técnicas en Medicina nuclear. Editorial Síntesis 2019
- Fisiopatología General: S. Castro del Pozo. Editorial Masson. 5ª edición. 1998
- Diccionario Médico Ilustrado de bolsillo. Ed. Mc Graw Hill Interamericana. 26ª edición