



Universidad de Oviedo



FACULTAD  
DE FORMACIÓN  
DEL PROFESORADO  
Y EDUCACIÓN

# PROPUESTA PARA EL USO DE SIMULADORES 2D Y 3D EN EL MÓDULO DE TÉCNICAS DE RADIOLOGÍA SIMPLE

Proposal for the Use of 2D and 3D Simulators within the  
Professional Module of “Técnicas de Radiología Simple”

Máster Universitario en Formación del Profesorado de  
Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación  
Profesional

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Autor: Gerard Villarroya Piqué  
Tutora: Aránzazu Valdés González  
Mayo 2023

---

## Resumen

---

Este texto es el trabajo final de máster correspondiente al Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional. Consta de la elaboración de una reflexión personal acerca del máster, el desarrollo de una programación y una propuesta de innovación asociada a la misma. La programación se plantea para el módulo de Formación Profesional de Técnicas de Radiología Simple. La innovación asociada consiste en la introducción de simuladores para poder suplir deficiencias que de otra manera dificultarían el aprendizaje de los alumnos.

Estudios acerca de la adecuación de simuladores indican su utilidad en el ambiente educativo. Por ello, se adaptan sus ideas al módulo en cuestión y se procede a plantear el seguimiento y evaluación de la propuesta de innovación.

---

## Abstract

---

This academic text is presented as the master's thesis for the "Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional". It is structured in three main sections, which are personal impressions about the master's course and a full course's academic program with an innovative proposal included in it. The academic program is intended for the Professional Module of "Técnicas de Radiología Simple". The innovative proposal stems from the fact that the students could benefit from the use of simulating software, so that some specific deficiencies are not present anymore.

Studies point to the usefulness of simulators in education. In this regard, the ideas are adapted to the Professional Module and monitoring and evaluation of the proposal are to be designed.

---

## TABLA DE CONTENIDOS

---

<b>RESUMEN</b>	<b>1</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>1</b>
<b>REFLEXIÓN PERSONAL</b>	<b>7</b>
<b>PROGRAMACIÓN PARA EL MÓDULO DE FP TÉCNICAS DE RADIOLOGÍA SIMPLE</b>	<b>11</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>13</b>
<b>CONTEXTUALIZACIÓN</b>	<b>14</b>
CONTEXTUALIZACIÓN LEGAL	14
CONTEXTUALIZACIÓN DEL CENTRO	17
CONTEXTUALIZACIÓN DEL AULA	20
<b>PERFIL DE SALIDA</b>	<b>20</b>
<b>OBJETIVOS GENERALES Y COMPETENCIAS</b>	<b>22</b>
COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL MÓDULO	22
OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO A LOS QUE CONTRIBUYE EL MÓDULO	24
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	<b>25</b>
BLOQUES DE CONTENIDOS	27
<b>RECURSOS</b>	<b>30</b>
<b>ORGANIZACIÓN TEMPORAL</b>	<b>32</b>

<b>UNIDADES DIDÁCTICAS</b>	<b>34</b>
UNIDAD DIDÁCTICA 1	36
UNIDAD DIDÁCTICA 2	40
UNIDAD DIDÁCTICA 3	44
UNIDAD DIDÁCTICA 4	47
UNIDAD DIDÁCTICA 5	50
CALENDARIO GENERAL	53
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>55</b>
<b>EVALUACIÓN</b>	<b>57</b>
CRITERIOS DE CALIFICACIÓN	59
CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA	62
EVALUACIÓN DIFERENCIADA Y PÉRDIDA DE LA EVALUACIÓN CONTINUA	62
<b>ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD</b>	<b>63</b>
<b>ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES</b>	<b>63</b>
<b>CONTENIDOS TRANSVERSALES</b>	<b>64</b>
<b>PROPUESTA PARA EL USO DE SIMULADORES 2D Y 3D PARA EL MÓDULO DE TÉCNICAS DE RADIOLOGÍA SIMPLE</b>	<b>65</b>
INTRODUCCIÓN	66
MOTIVACIÓN	66
RECOGIDA DE INFORMACIÓN	68
IMPLEMENTACIÓN	70

<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>71</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>72</b>
<b>FUNCIONAMIENTO DE SKILITICS</b>	<b>74</b>
<b>EVALUACIÓN</b>	<b>77</b>
<b>AUTOEVALUACIÓN</b>	<b>78</b>
<b><u>ANÁLISIS</u></b>	<b><u>81</u></b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>81</b>
<b>REFLEXIONES</b>	<b>82</b>
<b><u>CONCLUSIONES</u></b>	<b><u>83</u></b>
<b><u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u></b>	<b><u>85</u></b>
<b><u>ANEXO I: FICHA DE ACTIVIDAD</u></b>	<b><u>90</u></b>

## ÍNDICE DE TABLAS

---

Tabla 1: <i>Resumen de las características del módulo.</i> .....	21
Tabla 2: <i>Relación entre los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación.</i> .....	26
Tabla 3: <i>Agrupación de los bloques de contenidos en las unidades didácticas.</i> .....	28
Tabla 4: <i>Correspondencia entre las unidades didácticas y los resultados de aprendizaje.</i> .....	29
Tabla 5: <i>Organización trimestral básica del módulo.</i> .....	33
Tabla 6: <i>Criterios de evaluación en las unidades didácticas.</i> .....	35
Tabla 7: <i>Contenidos correspondientes a la UD1.</i> .....	36
Tabla 8: <i>Actividades correspondientes a la UD1.</i> .....	37
Tabla 9: <i>Contenidos correspondientes a la UD2.</i> .....	40
Tabla 10: <i>Actividades correspondientes a la UD2.</i> .....	41
Tabla 11: <i>Contenidos correspondientes a la UD3.</i> .....	44
Tabla 12: <i>Actividades correspondientes a la UD3.</i> .....	45
Tabla 13: <i>Contenidos correspondientes a la UD4.</i> .....	47
Tabla 14: <i>Actividades correspondientes a la UD4.</i> .....	48
Tabla 15: <i>Contenidos correspondientes a la UD5.</i> .....	50
Tabla 16: <i>Actividades correspondientes a la UD5.</i> .....	51
Tabla 17: <i>Distribución de las unidades didácticas.</i> .....	54
Tabla 18: <i>Criterios de calificación.</i> .....	61
Tabla 19: <i>Ficha de actividad</i> .....	90

## ÍNDICE DE FIGURAS

---

Figura 1: <i>Selección de la exploración.</i> .....	75
Figura 2: <i>Posicionamiento del paciente y equipamiento.</i> .....	76
Figura 3: <i>Obtención de la imagen.</i> .....	77

---

## REFLEXIÓN PERSONAL

---

Este Trabajo Fin de Máster (TFM), se desarrolla en el contexto del Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional, impartido por la Universidad de Oviedo durante el curso 2022/23. El máster lo inicié con la esperanza de aprender los procesos de desarrollo del aprendizaje y el funcionamiento de la labor en las aulas desde una nueva perspectiva. Llegados al momento actual, puedo decir que mis conocimientos en cuanto al aprendizaje y al desempeño de las labores docentes han mejorado notablemente.

Como posible futuro docente considero que ha sido muy positivo poder trabajar con diferentes estilos de docencia y enseñanza a lo largo del máster. Una de las contribuciones más relevantes en este aspecto son las prácticas en un centro real, que, a mi parecer, constituyen una parte esencial. Poder contrastar el planteamiento teórico recibido con la práctica es una experiencia que aumenta en gran medida el valor del máster. Así mismo, considero que el objetivo básico del máster debe ser introducirnos en el mundo de las aulas y desmontar aquellas impresiones y apreciaciones que puedan ser equivocadas o alejadas de la realidad. De esta manera, se consigue que no nos sorprenda el contacto directo con la realidad educativa al comenzar a ejercer como profesor; algo perjudicial tanto para el docente, como para los alumnos, que lo sufren de manera indirecta. En este aspecto, creo que el objetivo ha sido cumplido. He corregido, de ver y analizar a los profesores que nos han dado clase, ideas y conceptos que hoy puedo considerar erróneos y afianzado aquellos que, desde la universidad, de manera consciente e inconsciente, han ido ejemplificando a lo largo del curso.

La ley y su comprensión, en sus diferentes realizaciones y puntos claves — aspectos que un docente ha de conocer— nos ha sido introducida al principio del curso mediante asignaturas teóricas; y puesta en práctica al final del curso mediante los desarrollos de unidades didácticas y la programación que se presenta en este TFM. Por lo general, la importancia que tiene la ley en las oposiciones es algo que no suele ser muy conocido antes de cursar el máster.

Un punto en el que no creo que deba entrar es en la valoración individual de cada asignatura y de cada profesor que nos ha dado clase, ya que considero que no procede, por ser juicios de carácter personal. No creo que tenga ninguna autoridad para ello, con tan sólo un curso de experiencia. Fundamentalmente se reduce a la falta de información relevante, ya que desde el punto de vista de un alumno todo se ve obvio y con una solución fácil. En cambio, una vez se entra en el ámbito de la docencia universitaria y los departamentos, se puede comprobar que, en la organización, no todo es tan sencillo. La experiencia nos viene de la parte propia, ya que se nos ha presentado con infinidad de ideas y maneras de trabajar geniales que luego, en la práctica, son inalcanzables por distintos motivos. Lo que sí puedo afirmar es que he percibido claramente que la organización actual es fruto de años de mejora y autoevaluaciones, siempre con los profesores implicados en la formación de los alumnos. Y si tuviera que destacar un elemento de todo aquello que se nos ha enseñado en la Universidad de Oviedo, éste sería la experiencia en el centro de prácticas y sus docentes.

El planteamiento que se hace del TFM parece adecuado ya que consta de dos elementos muy importantes como son la programación de un curso y una propuesta de innovación asociada e incluida en ésta. Como se nos ha ido remarcando a lo largo de todo el curso, plantear una introducción a una innovación es importante ya que los profesores tenemos que estar en proceso de formación continua y preparados para cualquier cambio. En esta formación y cambio está claro que el tener una dirección bien definida no es lo más importante. De hacer propuestas de manera continua se acabará llegando a una que funcione, y lo que debemos hacer es afilar y poner a punto las herramientas que necesitaremos para ello. Debemos tener “una máquina de escribir” lo suficientemente buena como para que aguante el paso del tiempo y las propuestas.

Como sugerencias, me parece relevante indicar que mezclar consideraciones de carácter subjetivo con aquellas de carácter objetivo en un mismo marco es inapropiado. Tener que realizar una reflexión personal del máster, en el mismo Trabajo

Final del Máster, independientemente del nivel burocrático desde el cual haya sido planteado, me parece que no es algo que deba pedirse en ningún caso. Y, si se considera necesario, las reflexiones personales, ruegos y sugerencias, deben ir al final. De otra manera, corremos el riesgo de condicionar aquello que vendrá después. Esto, unido al fragmento

Por último, hay que recordar que este apartado puede orientar la lectura e interpretación que los evaluadores hagamos del trabajo en su conjunto, lo cual se reflejará, finalmente, en la calificación. Por todo ello, es muy importante dedicar tiempo suficiente y de calidad a componer y escribir la “reflexión”. (Universidad de Oviedo, p.1)

casi parece una amenaza, más que una solicitud de “reflexión”. Cabe entender que una misma programación y propuesta de innovación, con una reflexión personal diferente, bien escrita, pero con contenidos radicalmente opuestos, pueden dar una calificación diferente. Considero que lo que debemos aprender en el máster es realizar de manera adecuada las parte objetivas del TFM, y no debe influir quién orienta de la mejor manera “la lectura e interpretación que los evaluadores hagamos del trabajo en su conjunto” (Universidad de Oviedo, p. 1). Una valoración personal acerca de un curso recibido, hasta donde yo he podido experimentar, se realiza a través de un cuestionario del tipo que sea, anónimo, al final de dicho curso. Evitando así cualquier sospecha de coacción, real o percibida, en cuanto a la valoración recibida. Por ello no veo la razón que justifica el presente apartado del TFM.

Hecha esta necesaria observación —según mi parecer—, la sensación que queda tras haber realizado el máster es haber recibido información y formación pertinente para ejercer de profesor con argumentos y conocimientos; los cuales deben servir para favorecer y facilitar el aprendizaje de los alumnos y, al mismo tiempo, ofrecer al profesor la seguridad y la confianza en su método de trabajo.

---

PROGRAMACIÓN PARA EL MÓDULO DE FP

TÉCNICAS DE RADIOLOGÍA SIMPLE

---

*Nota.*

La presente programación debe ser flexible y adaptarse a las necesidades particulares de cada curso, con lo que puede sufrir modificaciones, siempre con el conocimiento de los cambios por parte de los alumnos y el consentimiento expreso de los mismos.

A lo largo del trabajo se utilizará el masculino gramatical para referirse de manera genérica a los individuos de cualquier grupo. Real Academia Española (RAE, 2019).

Se propone el siguiente documento como programación general de un curso para un módulo enmarcado en FP. Éste se corresponde con el módulo Técnicas de Radiología Simple, dentro del ciclo de grado superior Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear. El alumnado necesita de una formación orientada a la profesionalidad. No se debe olvidar que es fundamental la adaptabilidad frente a cambios sociales y profesionales y el formar a ciudadanos preparados para la vida en sociedad, incidiendo en la ciudadanía democrática, la inclusión y cohesión social, el desarrollo personal y el aprendizaje a lo largo de la vida; en la manera que se indica en el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

Para el desarrollo futuro de su vida profesional se plantea un modelo de inclusión en el ámbito profesional, de tal manera que puedan reaccionar de manera satisfactoria ante los retos que se les planteen. Esta etapa también ha de acomodar el tránsito entre diferentes etapas educativas, por lo que debe fomentar la faceta más académica del alumno. Como se indica en el planteamiento legislativo, la presente programación tratará de dar respuesta a las necesidades climáticas y digitales de la sociedad en la que vivimos.

Durante los últimos años se ha ido planteando una serie de cambios en la organización de la educación en España que, en el caso de la FP, ha cristalizado en la nueva Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional, la cual deroga la anterior que regulaba la ordenación e integración de la Formación Profesional, la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional. Esto supone un enfoque novedoso en coherencia con el cambio social y de necesidades que pueden verse en la sociedad, y da respuesta a las mismas. No obstante, la implantación del cambio y el nuevo paradigma para enfocar las programaciones necesitan de un cierto tiempo de adaptación. Por ello, justificamos una programación basada en la nueva ley de FP que,

por su novedad, puede mantener algunos rasgos identificativos del modelo antiguo. En concordancia a los tiempos marcados para la implantación, la presente programación podría y deberá ser adaptada al nuevo enfoque.

---

## Contextualización

---

El desarrollo y planteamiento de la programación para el módulo se adapta y viene fuertemente condicionado por una serie de elementos que constituyen el contexto en el que se va a desarrollar. Pueden ser distribuidos en tres grandes grupos, que son contextualización legal, de centro y del aula. A medida que avanzamos por las clasificaciones vemos que el nivel de concreción en las características cambia. La contextualización legal es de obligado cumplimiento y ostenta un rango alto, ya que proporciona las reglas que todas las programaciones han de cumplir. Las contextualizaciones del centro y de aula son fundamentales para desarrollar una programación adecuada y realista. No obstante, por su carácter más particular, éstas han de ser concretadas de manera individual para cada caso y no es suficiente con esquematizarlas de manera genérica.

---

### CONTEXTUALIZACIÓN LEGAL

La Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional es aquella que, en la actualidad, regula la formación profesional por lo que será la que se tendrá en cuenta para la elaboración de la programación. En el preámbulo III de la Ley Orgánica 3/2022, se justifica de manera explícita la necesidad de actualizar la ordenación previa en el párrafo,

[...]. La base de nuestro ordenamiento en materia de formación profesional, la Ley Orgánica 5/2002 de las Cualificaciones y la Formación Profesional, creó un Sistema de Formación Profesional ligado al Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales que supuso un indudable avance. Pero los dos sistemas creados desde entonces, la formación profesional del sistema

educativo, con sus correspondientes ciclos formativos, y la formación profesional para el empleo, a través de los certificados de profesionalidad, no sirven para dar una respuesta eficaz, veinte años después, a las necesidades y al modelo que la nueva economía requiere. [...]. (p. 11)

Esto conlleva la consecuente derogación de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, en su Disposición derogatoria única. La Ley Orgánica 3/2022, no obstante, por ser de reciente aprobación, consta de un texto poco concreto acerca de la implementación particular de las medidas que se proponen. Esto se debe a que, aunque la base está formulada, es necesario vestirla con las concreciones específicas en forma de, por ejemplo, Reales Decretos o modificaciones a los ya existentes. El Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, nos proporciona la estructuración general de la formación profesional dentro del sistema educativo.

El calendario de implantación, de reciente publicación, aparece detallado en el Real Decreto 278/2023, de 11 de abril, por el que se establece el calendario de implantación del Sistema de Formación Profesional establecido por la Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional. Particularmente interesante para los módulos de grado medio y superior es el artículo 11.

La Ley Orgánica 3/2022, se sirve de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (en adelante, LOE), y de su modificación a través de la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, para la concreción general y curricular de los ciclos de formación profesional. El ciclo viene definido en 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 su concreción curricular en la Orden ECD/1540/2015, de 21 de julio, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear. El currículo ya particularizado al régimen autonómico asturiano se fija en el Decreto 185/2015, de 12

de noviembre, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de formación profesional de Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear.

La formación profesional se organiza alrededor de las unidades de competencia asociadas los módulos en la manera que se indica en el Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales y el Real Decreto 887/2011, de 24 de junio, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales. Estos establecen las familias profesionales y las unidades de competencia asociadas. El presente módulo es asociado a la unidad de competencia “UC2080\_3: Obtener imágenes médicas utilizando equipos de radiografía simple, radiografía con contraste y radiología intervencionista” (Real Decreto 887/2011, p. 76191).

Desde la Consejería de Educación y Ciencia se publicó la Resolución de 18 de junio de 2009, de la Consejería de Educación y Ciencia, por la que se regula la organización y evaluación de la Formación Profesional del sistema educativo en el Principado de Asturias, la cual tiene una importancia fundamental desde el punto de vista de la programación y evaluación en la formación profesional. Es el documento que concreta todo aquello que tiene que ver con la programación docente. Entre otros artículos relevantes están el Artículo 14, que regula la promoción y permanencia, y el Artículo 33, en el se hace explícito que, como mínimo, han de aparecer en la programación una serie de elementos y se proporciona una lista de los mismos. Es necesario tener en cuenta que, además de las posteriores modificaciones que se publicaron a través de la Resolución de 28 de enero de 2011, de modificación de la Resolución de 18 de junio de 2009, de la Consejería de Educación y Ciencia, por la que se regula la organización y evaluación de la Formación profesional del sistema educativo en el Principado de Asturias y la Resolución de 27 de agosto de 2021, de la Consejería de Educación, de segunda modificación de la Resolución de 18 de junio de 2009, de la Consejería de Educación y Ciencia, por la que se regula la organización y evaluación de la formación profesional del sistema educativo en el Principado de Asturias, existe la Rectificación de errores advertidos en la Resolución de 18 de junio

de 2009, de la Consejería de Educación y Ciencia, por la que se regula la organización y evaluación de la Formación Profesional del sistema educativo en el Principado de Asturias, mediante la cual se rectifica el Artículo 14, relajando las condiciones de promoción.

Es importante hacer notar que el módulo de Técnicas de Radiología Simple construye conocimiento profesional sobre el recibido en los módulos Atención Técnico Sanitaria al Paciente, Fundamentos Físicos y Equipos, Protección Radiológica y Anatomía por la Imagen, correspondientes al primer curso, con lo que se desaconseja acceder al módulo con una gran cantidad de los resultados de aprendizaje asociados pendientes, en virtud de la Rectificación de errores advertidos en la Resolución de 18 de junio de 2009.

Además de todas las referencias legislativas que se han ido citando a lo largo de la sección, la Consejería de Educación (2021) proporciona un documento orientativo en el que se concreta, interpreta y aconseja acerca de cómo se considera adecuado elaborar la programación docente.

---

## CONTEXTUALIZACIÓN DEL CENTRO

El centro para el cual se diseña esta programación se corresponde con un Centro Integrado de Formación Profesional (CIFP), con lo que hemos de atendernos al Decreto 8/2015, de 11 de febrero, por el que se regulan los centros integrados de formación profesional en la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias, el cual, a su vez, depende del Real Decreto 1558/2005, de 23 de diciembre, por el que se regulan los requisitos básicos de los Centros integrados de formación profesional y del Real Decreto 564/2010, de 7 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 1558/2005, de 23 de diciembre, por el que se regulan los requisitos básicos de los Centros integrados de formación profesional.

Se encuentra situado céntrico en el Principado de Asturias, a las afueras de Oviedo pero con buenas comunicaciones. Esto se demuestra necesario por el tipo de afluencia que posee el centro. La oferta formativa es extensa. Existen tantos ciclos formativos de grado medio como de grado superior, de tal manera que estos últimos tienen un peso relativamente importante en el centro. Algunos ciclos se dan compartidos con otros centros educativos, pero también se ofertan ciclos de formación exclusivos del presente CIFP. Por ello, los alumnos acuden desde muy diversas zonas del principado y no existe una vinculación fuerte entre el centro y la situación en la que se encuentra. Se trata de dar cobertura a las necesidades de todos los alumnos, cada uno con sus diferentes contextos sociales, intereses e inclinaciones.

El alumnado es diverso pero cumple una serie de características comunes que se indican en el Artículo 41 de la LOE, que establece las condiciones de acceso, por lo que se cumple que el rango de edad se superpone con la mayoría de edad. El perfil del alumnado es el adecuado para la realización de prácticas, salvo en algunas excepciones puntuales. Las medidas de atención a la diversidad se incluyen de acuerdo al Diseño Universal de Aprendizaje (en adelante, DUA), de tal manera que se proporcionan las adaptaciones pertinentes siempre que no sean significativas.

Las ramas de la formación profesional que se ofertan en el centro son la de imagen y sonido, energía y agua, vidrio y cerámica y sanidad. La mayor oferta está dirigida hacia las familias de energía y agua y sanidad. Los módulos que se imparten son en su mayoría de grado superior, aunque se imparten también grados medios asociados a las familias de energía y agua, sanidad y vidrio y cerámica.

Existe un programa de implantación experimental del programa de formación profesional dual que se está llevando a cabo en el módulo que se trata. De la manera que se indica en el Real Decreto 1529/2012, de 8 de noviembre, por el que se desarrolla el contrato para la formación y el aprendizaje y se establecen las bases de la formación profesional dual, ésta se corresponde con una formación mixta que alterna entre estancias de formación en una empresa con la docencia recibida en el centro educativo. La Orden ESS/2518/2013, de 26 de diciembre, por la que se regulan los

aspectos formativos del contrato para la formación y el aprendizaje, en desarrollo del Real Decreto 1529/2012, de 8 de noviembre, por el que se desarrolla el contrato para la formación y el aprendizaje y se establecen las bases de la formación profesional dual, se ocupa de “la regulación de los aspectos formativos del contrato para la formación y el aprendizaje”. (Artículo 1 p.2)

Recursos necesarios en el centro vienen dados por aquellos que se establecen como mínimos en el Anexo III del Decreto 185/2015. El módulo para el cual se programa hará uso de las aulas en las que se llevarán a cabo las explicaciones pertinentes preparatorias de las prácticas y el laboratorio de radiología de 150m<sup>2</sup>, con capacidad para más de 30 estudiantes. El centro en el que estamos presenta la ventaja de diseño de que los laboratorios y talleres vienen unidos a un aula preparada para dar las clases expositivas. Por ello, es muy sencillo alternar entre teoría y práctica. Puede presentar problemas de organización por falta de espacio pero, para los ciclos en los que se prevé alta demanda, se han adaptado los espacios disponibles para asegurar que sea posible cubrir la demanda; ya sea aumentando su número o el equipamiento y espacio de los mismos. El aula cuenta con cañón y proyector, además de con un negatoscopio y un armario cargador con 35 ordenadores para ceder en el aula a los alumnos. De lo indicado en el anexo para el laboratorio de radiología, elementos que es interesante destacar son el equipo de radiología convencional, los equipos portátiles o juegos de dispositivos de protección radiológica. Los equipos no funcionan de manera real ya que para emitir radiación ionizante se necesitan permisos especiales del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), como se indica en el Artículo 7.1 del Real Decreto 770/2014. Por ello, el centro cuenta con programas de simulación instalados en los ordenadores. Permiten obtener radiografías y elaborar una valoración de las mismas. Aún se cuenta con una consola física para la elección de parámetros aunque en la actualidad se fijan desde un programa informático. El aula, junto con el laboratorio, está situada en la planta baja, en el aula B-03L.

Existen documentos propios de centro a los que la presente programación ha de adecuarse como es la concreción curricular del centro, que establece unas reglas

generales para la aplicación de currículo en el susodicho CIFP. Además de la circular de inicio de curso, que da directrices iniciales para el desarrollo del curso que comienza.

---

### CONTEXTUALIZACIÓN DEL AULA

En el centro las aulas se distribuyen teniendo en cuenta el espacio necesario para el adecuado desarrollo de las actividades. El aula consta de 20 alumnos, de un perfil académico muy bueno. No hay referencias anteriores de otros docentes en sentido negativo. El clima es bueno, en el que se pueden distinguir dos grupos. Uno de ellos es muy activo, con alumnos que en seguida se animan a realizar las actividades, y otro menos activo, aunque igual de bueno. Por ello, en el planteamiento y presentación de las actividades, es importante tener esta diferenciación en cuenta. Los alumnos ya llevan un curso en el centro, con lo que se asume que están familiarizados con el funcionamiento general y conocen los procedimientos básicos de los laboratorios y talleres. No obstante, se planteará un recordatorio al principio del curso.

La programación ha de tener en cuenta que las características del aula no son constantes a lo largo de los diferentes cursos, con lo que es necesario tener en cuenta la flexibilidad que esto impone. Será necesario implementar las adaptaciones que sean adecuadas y fijar una temporalización particularizada, siempre manteniendo la presente programación como guía. Para adaptar la metodología y estrategias a utilizar en el aula deberá tenerse presente el DUA en todo momento.

---

### Perfil de salida

---

El ciclo forma al alumno para trabajar en el sector sanitario, tanto público como privado. Técnicas de Radiología Simple contribuye de manera directa al empleo futuro ya que las unidades de radiodiagnóstico y medicina nuclear están presentes en cualquier laboratorio; tanto en hospitales como en centros de investigación. El servicio

de radiodiagnóstico de los hospitales es un claro ejemplo de ello. Es relevante notar, y hacer notar al alumnado, que para ejercer en la profesión, en el manejo o supervisión de las instalaciones, es necesario contar con la acreditación como operador de instalaciones radiactivas que otorga el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN). Esta última condición está hecha explícita en el Artículo 7.1 del Real Decreto 770/2014.

Es imprescindible, por ello, que un Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear tenga buenos conocimientos acerca de las técnicas de radiología simple. Hay varios pasos de índole general que ha de conocer como son el adecuado trato y colocación del paciente para cada caso concreto, características técnicas básicas acerca del funcionamiento y manera de operar los equipos de radiología simple y la elaboración de una evaluación de calidad al resultado obtenido. Si cualquiera de éstas falla, el resultado se debe considerar negativo pues el valor de cualquiera de ellas es inexistente sin el resto.

Por ello, a continuación —y en las subsiguientes secciones—, se detallarán tanto los elementos identificativos básicos del módulo como aquellos resultados de aprendizaje, objetivos y competencias a los que contribuirá el módulo.

**Tabla 1:** *Resumen de las características del módulo.*

<b>Ciclo profesional</b>	SAN305 Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear
<b>Grado y modalidad</b>	Grado superior presencial
<b>Módulo profesional</b>	Técnicas de Radiología Simple
<b>Código</b>	1349
<b>Curso</b>	Segundo (2º)
<b>Horas totales (semanales)</b>	150 (7)
<b>Unidad de competencia asociada</b>	UC2080_3

En el Anexo V B) del Real Decreto 770/2014 se establecen las correspondencias entre las unidades de competencias y los módulos con los cuales están asociadas. Como ya ha sido indicado, el módulo de Técnicas de Radiología Simple está asociado a la unidad de competencia “UC2080\_3: Obtener imágenes médicas utilizando equipos de radiografía simple, radiografía con contraste y radiología intervencionista” (Real Decreto 887/2011, p. 76191). La Tabla 1 detalla las características generales del módulo.

---

### Objetivos generales y competencias

---

Tanto en el Real Decreto 770/2014 como en el Decreto 185/2015 se especifican aquellas competencias y objetivos del ciclo a los que debe contribuir el módulo de Técnicas de Radiología Simple. El nombre de las competencias y objetivos es aquel con el que aparecen en el Decreto 185/2015.

---

### COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL MÓDULO

El Decreto 185/2015, en la página 25, indica dichas competencias; detalladas en el Artículo 5 del Real Decreto 770/2014 (p. 79256-79257).

- a) 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.
- 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.
- 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.

---

## OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO A LOS QUE CONTRIBUYE EL MÓDULO

El Decreto 185/2015, en la página 25, indica dichos objetivos; definidos en el Artículo 9 del Real Decreto 770/2014 (p. 79259-79260).

- a) Interpretar y cumplimentar documentación sanitaria, utilizando aplicaciones informáticas para organizar y gestionar el área de trabajo.
- c) Reconocer las características anatomofisiológicas y patológicas básicas, para establecer diferencias entre imágenes normales y patológicas.
- d) Identificar los fundamentos físicos de las fuentes y equipos generadores de radiaciones ionizantes y no ionizantes para verificar el funcionamiento.
- e) Aplicar procedimientos de puesta en marcha y mantenimiento, para verificar el funcionamiento del equipo.
- f) Seleccionar protocolos de calidad de seguridad de aplicación en la preparación de los equipos para verificar el funcionamiento de los mismos.
- g) Reconocer los criterios de idoneidad, para verificar la calidad de las imágenes médicas.
- h) Aplicar procedimientos de procesado para obtener la calidad de imagen requerida.
- 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.
- 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.

w) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias, para dar respuesta a la accesibilidad universal y al “diseño para todos”.

---

## Resultados de aprendizaje

---

Tanto en la Ley Orgánica 3/2022, como en la Resolución del 18 de junio de 2009, se hace hincapié en el papel de los resultados de aprendizaje. Ya sea como los resultados que se acreditan con el título como los elementos que hemos de evaluar. Por ello, se utilizarán como eje central alrededor del cual se elaborará la programación y la evaluación de las unidades didácticas (Consejería de Educación, 2021). Estos se especifican claramente, junto con sus criterios de evaluación, en el Decreto 185/2015 (p. 22-23).

En aras de facilitar la lectura posterior se procede a nombrar los resultados de aprendizaje. En la Tabla 2 estos se relacionan con los criterios de evaluación correspondientes.

**RA1.** Realiza la preparación de un estudio de radiografía simple, seleccionando los equipos y los materiales necesarios.

**RA2.** Realiza técnicas de exploración radiológica de la extremidad superior y la cintura escapular, aplicando los protocolos requeridos.

**RA3.** Realiza técnicas de exploración radiológica de la extremidad inferior y la cintura pélvica, aplicando los protocolos requeridos.

**RA4.** Realiza técnicas de exploración radiológica de la columna vertebral, el sacro y el coxis, aplicando los protocolos requeridos.

**RA5.** Realiza técnicas de exploración radiológica de tórax óseo, visceral y abdomen, aplicando los protocolos requeridos.

**RA6.** Realiza técnicas de exploración radiológica de cabeza y cuello, aplicando los protocolos requeridos.

**Tabla 2:** Relación entre los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p><b>RA1.</b> Realiza la preparación de un estudio de radiografía simple, seleccionando los equipos y los materiales necesarios.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se ha seleccionado el equipo y los materiales según la petición del estudio radiográfico.</li> <li>2. Se han elegido los receptores de imagen, de acuerdo con los procedimientos establecidos.</li> <li>3. Se han aplicado los protocolos de recepción del paciente, de acuerdo con la petición del estudio.</li> <li>4. Se han identificado las características psicofísicas del paciente determinantes en la exploración requerida.</li> <li>5. Se ha preparado al paciente para la realización de una exploración determinada.</li> <li>6. Se ha definido la información que hay que transmitir al paciente en una exploración determinada.</li> </ol>
<p><b>RA2.</b> Realiza técnicas de exploración radiológica de la extremidad superior y la cintura escapular, aplicando los protocolos requeridos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se ha detallado la posición del paciente para la exploración requerida.</li> <li>2. Se han protegido de la radiación los órganos sensibles, de acuerdo con las características de la exploración.</li> <li>3. Se ha situado el tubo a la distancia adecuada, se ha centrado, angulado y colimado el haz de rayos X y se ha situado el receptor de imagen para la obtención de una imagen de calidad.</li> <li>4. Se han seleccionado los valores técnicos adecuados para la exploración.</li> <li>5. Se han comprobado la posición, los accesorios y los valores técnicos antes de realizar la exposición.</li> <li>6. Se ha simulado la exploración.</li> <li>7. Se ha capturado o revelado la imagen y se ha comprobado su calidad.</li> <li>8. Se ha valorado la necesidad de repetir la exploración, de acuerdo con la calidad de la imagen obtenida.</li> <li>9. Se ha acondicionado la sala de exploración, el equipo y los materiales accesorios para la realización de una nueva exploración.</li> </ol>
<p><b>RA3.</b> Realiza técnicas de exploración radiológica de la extremidad inferior y la cintura pélvica, aplicando los protocolos requeridos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se ha detallado la posición del paciente para la exploración requerida.</li> <li>2. Se han protegido de la radiación los órganos sensibles, de acuerdo con las características de la exploración.</li> <li>3. Se ha situado el tubo a la distancia adecuada, se ha centrado, angulado y colimado el haz de rayos X y se ha situado el receptor de imagen para la obtención de una imagen de calidad.</li> <li>4. Se han seleccionado los valores técnicos adecuados para la exploración.</li> <li>5. Se han comprobado la posición, los accesorios y los valores técnicos antes de realizar la exposición.</li> <li>6. Se ha simulado la exploración.</li> <li>7. Se ha capturado o revelado la imagen y se ha comprobado su calidad</li> <li>8. Se ha valorado la necesidad de repetir la exploración, de acuerdo con la calidad de la imagen obtenida.</li> <li>9. Se ha acondicionado la sala de exploración, el equipo y los materiales accesorios para la realización de una nueva exploración.</li> </ol>
<p><b>RA4.</b> Realiza técnicas de exploración radiológica de la columna vertebral, el sacro y el coxis, aplicando los protocolos requeridos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se ha detallado la posición del paciente para la exploración requerida.</li> <li>2. Se han protegido de la radiación los órganos sensibles, de acuerdo con las características de la exploración.</li> <li>3. Se ha situado el tubo a la distancia adecuada, se ha centrado, angulado y colimado el haz de rayos X y se ha situado el receptor de imagen para la</li> </ol>

	<p>obtención de una imagen de calidad.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Se han seleccionado los valores técnicos adecuados para la exploración.</li> <li>5. Se han comprobado la posición, los accesorios y los valores técnicos antes de realizar la exposición.</li> <li>6. Se ha simulado la exploración.</li> <li>7. Se ha capturado o revelado la imagen y se ha comprobado su calidad.</li> <li>8. Se ha valorado la necesidad de repetir la exploración, de acuerdo con la calidad de la imagen obtenida.</li> <li>9. Se ha acondicionado la sala de exploración, el equipo y los materiales accesorios para la realización de una nueva exploración.</li> </ol>
<p><b>RA5.</b> Realiza técnicas de exploración radiológica de tórax óseo, visceral y abdomen, aplicando los protocolos requeridos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se ha detallado la posición del paciente para la exploración requerida.</li> <li>2. Se han protegido de la radiación los órganos sensibles, de acuerdo con las características de la exploración.</li> <li>3. Se ha situado el tubo a la distancia adecuada, se ha centrado, angulado y colimado el haz de rayos X y se ha situado el receptor de imagen para la obtención de una imagen de calidad.</li> <li>4. Se han seleccionado los valores técnicos adecuados para la exploración.</li> <li>5. Se han comprobado la posición, los accesorios y los valores técnicos antes de realizar la exposición.</li> <li>6. Se ha simulado la exploración.</li> <li>7. Se ha capturado o revelado la imagen y se ha comprobado su calidad.</li> <li>8. Se ha valorado la necesidad de repetir la exploración, de acuerdo con la calidad de la imagen obtenida.</li> <li>9. Se ha acondicionado la sala de exploración, el equipo y los materiales accesorios para la realización de una nueva exploración.</li> </ol>
<p><b>RA6.</b> Realiza técnicas de exploración radiológica de cabeza y cuello, aplicando los protocolos requeridos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se ha detallado la posición del paciente para la exploración requerida.</li> <li>2. Se han protegido de la radiación los órganos sensibles, de acuerdo con las características de la exploración.</li> <li>3. Se ha situado el tubo a la distancia adecuada, se ha centrado, angulado y colimado el haz de rayos X y se ha situado el receptor de imagen para la obtención de una imagen de calidad.</li> <li>4. Se han seleccionado los valores técnicos adecuados para la exploración.</li> <li>5. Se han comprobado la posición, los accesorios y los valores técnicos antes de realizar la exposición.</li> <li>6. Se ha simulado la exploración.</li> <li>7. Se ha capturado o revelado la imagen y se ha comprobado su calidad.</li> <li>8. Se ha valorado la necesidad de repetir la exploración, de acuerdo con la calidad de la imagen obtenida.</li> <li>9. Se ha acondicionado la sala de exploración, el equipo y los materiales accesorios para la realización de una nueva exploración.</li> </ol>

*Nota.* Tabla construida a partir de los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación que se encuentran en el Decreto 185/2015.

---

## BLOQUES DE CONTENIDOS

Los bloques de contenidos descritos en el Decreto 185/2015 (p. 23-24) son:

- BC1 Preparación de un estudio de radiología simple.
- BC2 Exploraciones radiológicas de la extremidad superior y la cintura escapular.

- BC3 Técnicas de exploración radiológica de la extremidad inferior y la cintura pélvica.
- BC4 Técnicas de exploración radiológica de la columna vertebral, el sacro y el coxis.
- BC5 Técnicas de exploración radiológica de tórax y abdomen.
- BC6 Técnicas de exploración radiológica de la cabeza y el cuello.

Los anteriores bloques de contenidos proponen una organización en unidades didácticas muy natural, que, como se hace explícito en la Tabla 4, mantiene una correspondencia directa con los propios resultados de aprendizaje. Esta organización consiste en la división de una zona anatómica por cada unidad didáctica. La preparación de la exploración es común a todas ellas, pero particular para cada tipo. Es natural, entonces, que la explicación de la preparación se incluya en el contexto de la zona anatómica. De esta manera el BC1, queda tratado a lo largo de todo el módulo, de la misma manera que el RA1.

**Tabla 3:** Agrupación de los bloques de contenidos en las unidades didácticas.

UNIDAD DIDÁCTICA	BLOQUES DE CONTENIDOS	
UD1. Extremidad superior y cintura escapular	BC1	BC2
UD2. Columna vertebral, sacro y coxis		BC4
UD3. Tórax óseo, visceral y abdomen		BC5
UD4. Extremidad inferior y cintura pélvica		BC3
UD5. Cabeza y cuello		BC6

*Nota. Delante del nombre de las unidades didácticas se entiende implícito el prefijo "Técnicas de exploración radiológica de". Se ha considerado que la repetición no está justificada y se ha omitido.*

La ordenación de las unidades didácticas no coincide con la numeración de los bloques de contenidos. Esto se debe a que las unidades didácticas siguen una ordenación de menor a mayor dificultad. Se comienza por las extremidades superiores distales, con el uso de equipamiento más pequeño, y se va avanzando poco a poco a lo

largo del cuerpo. El orden natural que planteamos es extremidad superior distal, avanzando hacia el hombro y la cintura escapular. Con la columna vertebral y el tórax introducimos el uso de nuevos equipamientos de manera progresiva, a la par que aumenta la dificultad de las proyecciones. Posteriormente se baja a la extremidad inferior y cintura pélvica, dejando la cabeza y el cuello para el final. Esto está motivado por la poca importancia práctica relativa que tienen frente a las demás proyecciones.

La definición de las anteriores unidades didácticas no es completa si no se asocia a los resultados de aprendizaje, lo que nos dará la información necesaria para poder diseñarlas y realizar la evaluación de manera adecuada. Una vez esta relación sea establecida quedará justificada la manera en la cual se desarrollarán los resultados de aprendizaje y los objetivos generales durante el curso; y se habrá hecho evidente la presencia de todos ellos.

**Tabla 4:** Correspondencia entre las unidades didácticas y los resultados de aprendizaje.

UNIDADES DIDÁCTICAS	DURACIÓN (HORAS)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE					
		RA1	RA2	RA3	RA4	RA5	RA6
UD1	52	X	X				
UD2	38	X			X		
UD3	15	X				X	
UD4	10	X		X			
UD5	10	X					X
	125 + 25						

*Nota.* Tabla adaptada de Consejería de Educación (2021). En el cálculo total de la duración, se añaden las 25 horas necesarias mínimas en dual para completar la carga horaria del módulo, ya que las unidades didácticas se desarrollan exclusivamente en el CIFP.

Como se puede observar de la redacción de los resultados de aprendizaje, el RA1 es transversal a todo el módulo por lo que ha de tratarse a lo largo de todas las unidades didácticas. Los demás, de RA2 hasta RA6, son específicos y se acomodan muy bien a diseñar una unidad por resultado de aprendizaje. Por ello, el diseño de la Tabla 3 queda con la columna asociada al primer resultado de aprendizaje totalmente marcada y las demás columnas presentan una identificación unívoca con los bloques de contenidos y las unidades didácticas.

Una vez que los resultados de aprendizaje han sido definidos es necesario identificar como cada uno de éstos trabaja los objetivos generales del módulo. Por la similitud que presentan, en su planteamiento, los resultados de aprendizaje RA1, RA2, RA3, RA4, RA5 y RA6, no parece adecuado elaborar una tabla ya que tendría un exceso de información redundante.

El RA1 se presenta transversal a todo el módulo y contribuye a los objetivos generales a), d), e), f), j), l), r), s), t), u) y w).

Los restantes resultados de aprendizaje trabajan todos los objetivos generales del módulo ya que se ocupan del proceso completo de la exploración radiológica; “la selección de equipos y materiales adecuados, el adecuado trato al paciente y su posicionamiento, el desarrollo de los protocolos de cada estudio radiológico y el ajuste de la calidad de las imágenes obtenidas” (Decreto 185/2015, p. 25).

---

## Recursos

---

Para el desarrollo de las actividades de las unidades didácticas es necesario indicar de qué recursos nos vamos a servir.

1. El aula. Preferiblemente con ordenador, proyector y conexión a internet; no obstante, el profesor ha de estar preparado en el caso de que alguno de estos elementos pudiera fallar.

- El aula incluye el laboratorio radiológico, o taller de radiología, adecuadamente equipado como se indica en la contextualización del centro. Se optará por la segunda terminología por la imposibilidad de generar imágenes reales al no poder emitir rayos X en el desarrollo de las sesiones. Para las actividades se considera que el aula consta de dos secciones separadas. El aula de teoría y el taller de radiología.
2. El libro de texto. Se recomienda, del Bontrager y Lampignano (2014). No obstante, se proporciona la siguiente bibliografía recomendada para consultas.
    - Bontrager. Manual de bolsillo posiciones y técnicas radiológicas. Editorial Elsevier (Lampignano y Kendrick, 2022)
    - Merrill. Atlas de posiciones radiográficas y procedimientos radiológicos. Editorial Elsevier. (Frank et al., 2011)
    - Técnicas de radiología simple (2ª edición revisada y ampliada). (Castell y Moranchel, 2020)
  3. Recursos online (materiales de libre acceso o elaborados por el docente). Esto incluye tanto las presentaciones para el desarrollo de los contenidos, como apuntes o ejercicios que se pueda proporcionar al alumnado a través de la plataforma educativa virtual utilizada.
  4. Ordenadores, proporcionados por el centro, con el programa *Skillitics*. Esto se enmarca en el proyecto de innovación que se desarrolla en el centro de uso de simuladores 2D y 3D para la obtención de radiografías.
  5. Plataforma educativa virtual. Consiste en un ambiente accesible de manera individualizada mediante usuario y contraseña, a través de internet, en el que se podrá colgar información útil para el desarrollo del módulo; como pueden ser apuntes, ejercicios o noticias de índole específica o general. Se utiliza el entorno Microsoft Teams. Es de obligado uso por parte del alumnado.

El ciclo dispone de un total de 2000 horas divididas en dos cursos académicos. El módulo se da en el segundo curso del ciclo y consta de 150 horas en su totalidad, con la equivalencia de 8 créditos ECTS. En la concreción curricular del centro se fija el número de horas semanales de cada módulo, dotando este módulo de 7 horas a la semana. Es importante notar que el desarrollo del módulo no será homogéneo a lo largo de todo el curso debido a su carácter dual y al contacto con el módulo de Formación en Centros de Trabajo (FCT), véase la sección en la que se detalla la temporalización general.

Por el carácter dual del ciclo, para la organización del módulo hemos de tener en cuenta que el Real Decreto 1529/2012, junto con la Orden ESS/2518/2013, establecen una organización de la FP dual que ha de cumplirse. Esto se concreta en el documento de la concreción curricular que el centro establece para cada ciclo. En el caso que nos ocupa se fijan claramente los tiempos y semanas para las cuales los alumnos han de estar cursando la formación dual en las empresas. Estas horas contribuyen a la formación del módulo a través de la realización de prácticas en centros reales de trabajo. La disponibilidad de dichos centros se consigue mediante la firma de convenios, tanto con hospitales públicos como privados. La calificación obtenida en dichas estancias contribuye a la nota del ciclo, en la manera que se especificará en la sección de evaluación.

El documento de la concreción curricular, que elaboran los centros para cada ciclo, distribuye las horas de estancias en centros de acuerdo con lo estipulado. Debido a que en el primer curso no se fijan horas para estancias fuera del centro, todas ellas han de estar contenidas en el segundo curso, al cual pertenece este módulo. El mínimo necesario es el 33% de la duración del ciclo, que da un valor de 660 horas. Este período está compartido con otros módulos, como el de FCT —para el cual se fijan 380 horas—. El resto de los módulos deben contribuir a 280 horas de formación en centros sanitarios a través de su programa dual. Se fijan, para ello, 40 jornadas de 7 horas. De

esta manera, el alumno va rotando por las distintas áreas correspondientes a cada módulo. Desde el centro se proporcionarán unas guías indicando los porcentajes que es recomendable que dediquen a cada una de ellas, aunque la distribución de las rotaciones es particular para cada centro de estancia dual, y fijado por ellos. El porcentaje para radiología simple se estima como el 20%. Es importante la coordinación entre los diferentes módulos a fin de poder ajustar las horas de la manera más adecuada.

Los 40 días de formación en centros sanitarios se consiguen a lo largo de 2 meses; 8 semanas, con cinco días cada una de ellas. Para ello, se asignan los meses de febrero y marzo; previos a la realización de la FCT. Durante este período es necesario que los alumnos asistan al centro, una vez cada 2 semanas, durante 2 horas.

Un curso académico se organiza en tres evaluaciones, en su versión ordinaria. La organización de la formación profesional impone la siguiente estructura para cada una de ellas.

**Tabla 5:** Organización trimestral básica del módulo.

Período	De inicio a fin	Características	Horas
1ª evaluación	De septiembre a diciembre	Formación íntegra en el CIFP	90
2ª evaluación	De enero a marzo	Formación dual	60
3ª evaluación	De abril a junio	FCT	—

Previa al diseño de las unidades didácticas, es necesario plantear bien como se distribuyen las horas dentro de los períodos anteriores.

La primera evaluación consta de 90 horas, calculadas a partir del número correspondiente de semanas (13) y el número de horas por semana (7). Es necesario tener en cuenta el calendario lectivo anual para la organización de dichas horas. La formación durante este período ha de estar dirigida a impartir aquellos conocimientos necesarios para el correcto aprovechamiento de la segunda evaluación, en régimen

dual. Es necesario notar que los requisitos mínimos para la realización de las prácticas en dual están recogidos en una Instrucción Técnica (IT) específica, supervisada por Jefatura de Estudios. Aquellos alumnos que el equipo docente no considere que están en condiciones de realizar las estancias deberán asistir al centro en la manera que se indica en la concreción curricular.

La segunda evaluación tiene 3 semanas y media en enero en organización ordinaria, lo cual proporciona 25 horas lectivas. El resto de los días, en alternancia, contribuye en 10 horas ya que la asistencia al centro es necesaria 5 días en sesiones de 2 horas. El resto de las horas son de adquisición de los resultados de aprendizaje en los centros sanitarios.

---

### Unidades didácticas

---

En base a las orientaciones para la programación (Consejería de Educación, 2021), es claro que existen, al menos, dos terminologías posibles. En dicho documento se llaman unidades didácticas o unidades de trabajo. Aunque ambas terminologías sean introducidas, se usa con preferencia el nombre de unidades didácticas con lo que en esta programación las denotaremos en concordancia.

Los elementos que se detallan para cada una de ellas son los resultados de aprendizaje, evaluados a través de los criterios de evaluación (Tabla 2). Se explicitan los contenidos que han de ser tratados, desarrollados a partir del Decreto 185/2015, y las actividades que se plantearán.

De esta manera, con el desarrollo de las actividades programadas para el curso, quedan cubiertos todos los resultados de aprendizaje que supone superar el módulo —en la manera que se indica a través de los criterios de evaluación—.

En el desarrollo de las unidades didácticas se referirá a la Tabla 6 para la concreción de los criterios de evaluación. Estos, por su redacción y por la estructura de las unidades didácticas, son iguales para todas ellas.

Las unidades didácticas se dividen en 2 evaluaciones. Al final de cada una de ellas se realizarán unas pruebas objetivas para asegurar la adquisición de los resultados de aprendizaje de cada alumno de manera individual. Habrá una prueba escrita, de carácter teórico, y otra práctica. Debido a que los alumnos ya están en el régimen alterno con la formación dual, no se considera pertinente realizar una prueba práctica al final de la segunda evaluación, ya que los resultados de aprendizaje correspondientes han sido adquiridos en los centros.

**Tabla 6:** *Criterios de evaluación en las unidades didácticas.*

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
RA1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se ha seleccionado el equipo y los materiales según la petición del estudio radiográfico.</li> <li>2. Se han elegido los receptores de imagen, de acuerdo con los procedimientos establecidos.</li> <li>3. Se han aplicado los protocolos de recepción del paciente, de acuerdo con la petición del estudio.</li> <li>4. Se han identificado las características psicofísicas del paciente determinantes en la exploración requerida.</li> <li>5. Se ha preparado al paciente para la realización de una exploración determinada.</li> <li>6. Se ha definido la información que hay que transmitir al paciente en una exploración determinada.</li> </ol>
RA2-RA6	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Se ha detallado la posición del paciente para la exploración requerida.</li> <li>8. Se han protegido de la radiación los órganos sensibles, de acuerdo con las características de la exploración.</li> <li>9. Se ha situado el tubo a la distancia adecuada, se ha centrado, angulado y colimado el haz de rayos X y se ha situado el receptor de imagen para la obtención de una imagen de calidad.</li> <li>10. Se han seleccionado los valores técnicos adecuados para la exploración.</li> <li>11. Se han comprobado la posición, los accesorios y los valores técnicos antes de realizar la exposición.</li> <li>12. Se ha simulado la exploración.</li> <li>13. Se ha capturado o revelado la imagen y se ha comprobado su calidad.</li> <li>14. Se ha valorado la necesidad de repetir la exploración, de acuerdo con la calidad de la imagen obtenida.</li> <li>15. Se ha acondicionado la sala de exploración, el equipo y los materiales accesorios para la realización de una nueva exploración.</li> </ol>

*Nota.* Adaptada del Decreto 185/2015

---

## UNIDAD DIDÁCTICA 1

### Técnicas de exploración radiológica de la extremidad superior y cintura escapular

**Duración:** 52 horas

#### Resultados de aprendizaje

**RA1.** Realiza la preparación de un estudio de radiografía simple, seleccionando los equipos y los materiales necesarios. (En su totalidad)

**RA2.** Realiza técnicas de exploración radiológica de la extremidad superior y la cintura escapular, aplicando los protocolos requeridos. (En su totalidad)

**Criterios de evaluación** (Ver Tabla 6)

#### Contenidos

**Tabla 7:** *Contenidos correspondientes a la UD1.*

Conceptuales	<ul style="list-style-type: none"><li>- Documentación clínica.</li><li>- Equipo y materiales necesarios.</li><li>- Regiones anatómicas tratadas.<ul style="list-style-type: none"><li>- Dedos, mano y muñeca.</li><li>- Antebrazo.</li><li>- Codo.</li><li>- Húmero.</li><li>- Hombro, clavícula y escápula.</li></ul></li><li>- Técnica radiográfica (kVp y mAs) en las diferentes proyecciones.</li><li>- Factores que afectan a la densidad y el contraste radiográfico.</li><li>- Criterios de calidad y estructuras visibles en la imagen obtenida.</li></ul>
Procedimentales	<ul style="list-style-type: none"><li>- Interpretación de las peticiones de exploración.</li><li>- Valoración del estado general del paciente.<ul style="list-style-type: none"><li>- Salud física y psíquica.</li><li>- Movilidad.</li><li>- Dispositivos que porta el paciente.</li><li>- Lesiones o patologías.</li></ul></li><li>- Preparación del paciente según la proyección.<ul style="list-style-type: none"><li>- Información al paciente.</li><li>- Protección radiológica.</li></ul></li><li>- Posicionamiento del paciente según la proyección.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección de parámetros técnicos.</li> <li>- Revisión de la calidad en la imagen obtenida.</li> </ul>
Actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valorar el trato profesional y personal a los pacientes, y compañeros.</li> <li>- Comprender la necesidad de cumplir y hacer cumplir las normas de seguridad en el servicio de Radiología.</li> <li>- Verificar el estado de la sala de exploración.</li> <li>- Cuidar los equipos y dejarlos listos para la próxima exploración.</li> </ul>

### Actividades

**Tabla 8:** Actividades correspondientes a la UD1.

Actividad 1		Duración	Criterios de evaluación
Presentación del módulo		1 hora	—
Desarrollo	El planteamiento de la sesión consiste en la presentación del profesor con el alumnado. Se pretende que conozcan la planificación global del módulo, así como la manera en la que serán evaluados. Se explicará la estructura general de las unidades didácticas y se tratará de identificar los conocimientos previos del alumnado.		
Recursos	- Aula con ordenador, proyector y conexión a internet.		
Evaluación	—		
Actividad 2		Duración	Criterios de evaluación
Presentación y explicación de los contenidos básicos		16 horas	—
Desarrollo	<p>El profesor explica los contenidos básicos para comprender el resto de las unidades didácticas.</p> <p>Esto incluye documentación clínica, interpretación de las peticiones de exploración, los equipos y materiales necesarios y tratamiento básico del paciente.</p> <p>La estrategia para incluir la nomenclatura específica en radiología es a medida que va apareciendo en las distintas exploraciones.</p> <p><i>Nota.</i> Estos contenidos se tratarán y evaluarán en las demás unidades pero, al ser ésta la primera, es necesario explicarlos por separado de manera teórica antes de relacionarlos con las exploraciones. Debido a esto y al proceso de familiarización con ellos, esta actividad aparece independiente únicamente en la UD1.</p>		

<b>Recursos</b>	- Aula con ordenador, proyector y conexión a internet. - Libro de texto y recursos online.	
<b>Evaluación</b>	-	
<b>Actividad 3</b>		
	<b>Duración</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
<b>Proyecciones de la extremidad superior</b>	18 horas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15
<b>Desarrollo</b>	<p>Inicialmente se realizará la explicación teórica de aquello que el alumno ha de saber para poder realizar la exploración. Se irá desde las estructuras distales hacia las proximales; esto es, dedos, manos y muñeca, seguidos de cúbito, radio y codos.</p> <p>(*) Seguidamente se planteará que simulen, todos juntos en el laboratorio radiológico, las distintas proyecciones por pares. Un alumno hace de paciente y otro de técnico. Estas primeras simulaciones deben ser de introducción para las posteriores sesiones de simulación, con lo que deben entender todo el procedimiento.</p> <p>Es necesario que indiquen el posicionamiento del paciente, coloquen de la manera adecuada los equipos y centren y colimen el haz.</p>	
<b>Recursos</b>	- Aula con ordenador, proyector y conexión a internet. - Taller de radiología. - Libro de texto y recursos online.	
<b>Evaluación</b>	- Deberán realizar y entregar la ficha de laboratorio correspondiente a las proyecciones en cuestión. - Cuestionario en línea.	
<b>Actividad 4</b>		
	<b>Duración</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
<b>Proyecciones de la cintura escapular</b>	14 horas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15
<b>Desarrollo</b>	<p>Inicialmente se realizará la explicación teórica de aquello que el alumno ha de saber para poder realizar la exploración. Comprende las proyecciones en las que aparecen la escápula, la clavícula y la región proximal del húmero. Las rutinas para las proyecciones de hombro varía según el servicio o médico que las solicita.</p> <p>(*) Seguidamente se planteará que simulen, de la misma manera que en la sesión anterior, las distintas proyecciones por pares.</p> <p>Es necesario que indiquen el posicionamiento del paciente, coloquen de la manera adecuada los equipos y centren y colimen el haz.</p>	
<b>Recursos</b>	- Aula con ordenador, proyector y conexión a internet.	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Taller de radiología.</li> <li>- Libro de texto y recursos online.</li> </ul>	
<b>Evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deberán realizar y entregar la ficha de laboratorio correspondiente a las proyecciones en cuestión.</li> <li>- Cuestionario en línea.</li> </ul>	
<b>Actividad 5</b>		Duración
<b>(*) Análisis de imágenes</b>		3 horas
<b>Actividad 5</b>		Criterios de evaluación
<b>(*) Análisis de imágenes</b>		13, 14
<b>Desarrollo</b>	<p>Consistirá en el trabajo individual breve, fuera del aula, de analizar las distintas estructuras visibles en las radiografías y dar una valoración de la calidad de las mismas. Cada alumno tendrá asignada una proyección concreta que deberá preparar.</p> <p>En clase el profesor proyectará imágenes preparadas para que los alumnos, de uno en uno y de acuerdo a la proyección que han preparado, hagan un breve comentario a sus compañeros indicando el tipo de proyección, las estructuras visibles y la calidad.</p>	
<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aula con ordenador, proyector y conexión a internet.</li> <li>- Libro de texto y recursos online.</li> </ul>	
<b>Evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deberán realizar y entregar la ficha correspondiente al trabajo individual.</li> <li>- Valoración de la actividad en clase.</li> </ul>	
<b>Actividad 6</b>		Duración
<b>Realización de proyecciones reales (actividad dual)</b>		Estancia dual
<b>Actividad 6</b>		Criterios de evaluación
<b>Realización de proyecciones reales (actividad dual)</b>		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
<b>Desarrollo</b>	Los alumnos realizarán exploraciones radiográficas tratadas en esta unidad didáctica en los centros de formación dual, bajo supervisión.	
<b>Recursos</b>	- Equipo de radiología de centro sanitario.	
<b>Evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ficha que los alumnos deben completar durante su estancia.</li> <li>- Informe del tutor del centro sanitario.</li> </ul>	

*Nota. En las actividades y secciones de actividades que aparecen marcadas con (\*), se realizará un control de la asistencia.*

---

## UNIDAD DIDÁCTICA 2

### Técnicas de exploración radiológica de la columna vertebral, sacro y coxis

**Duración:** 38 horas

#### Resultados de aprendizaje

**RA1.** Realiza la preparación de un estudio de radiografía simple, seleccionando los equipos y los materiales necesarios. (En su totalidad)

**RA4.** Realiza técnicas de exploración radiológica de la columna vertebral, el sacro y el coxis, aplicando los protocolos requeridos. (En su totalidad)

**Criterios de evaluación** (Ver Tabla 6)

#### Contenidos

**Tabla 9:** *Contenidos correspondientes a la UD2.*

Conceptuales	<ul style="list-style-type: none"><li>- Documentación clínica.</li><li>- Equipo y materiales necesarios.</li><li>- Regiones anatómicas tratadas.<ul style="list-style-type: none"><li>- Columna cervical y torácica</li><li>- Columna lumbar.</li></ul></li><li>- Sacro.</li><li>- Coxis.</li><li>- Técnica radiográfica (kVp y mAs) en las diferentes proyecciones.</li><li>- Factores que afectan a la densidad y el contraste radiográfico.</li><li>- Criterios de calidad y estructuras visibles en la imagen obtenida.</li></ul>
Procedimentales	<ul style="list-style-type: none"><li>- Interpretación de las peticiones de exploración.</li><li>- Valoración del estado general del paciente.<ul style="list-style-type: none"><li>- Salud física y psíquica.</li><li>- Movilidad.</li><li>- Dispositivos que porta el paciente.</li></ul></li><li>- Lesiones o patologías.</li><li>- Preparación del paciente según la proyección.<ul style="list-style-type: none"><li>- Información al paciente.</li><li>- Protección radiológica.</li></ul></li><li>- Posicionamiento del paciente según la proyección.</li><li>- Selección de parámetros técnicos.</li><li>- Revisión de la calidad en la imagen obtenida.</li></ul>

Actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valorar el trato profesional y personal a los pacientes, y compañeros.</li> <li>- Comprender la necesidad de cumplir y hacer cumplir las normas de seguridad en el servicio de Radiología.</li> <li>- Verificar el estado de la sala de exploración.</li> <li>- Cuidar los equipos y dejarlos listos para la próxima exploración.</li> </ul>
---------------	---

### Actividades

**Tabla 10:** Actividades correspondientes a la UD2.

Actividad 1	Duración	Criterios de evaluación
<b>Proyecciones de la columna cervical y torácica</b>	14 horas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15
<b>Desarrollo</b>	<p>Motivada por la proximidad a la última región tratada, la cintura escapular, y debido a que la progresión en dificultad se considera adecuada, el profesor explicará las proyecciones que se dan para la zona cervical y torácica de la columna, dando más importancia a la primera.</p> <p>(*) Al finalizar, se planteará que simulen, de la misma manera que en las sesiones anteriores, las distintas proyecciones de los dedos de los pies, pies y calcáneo, por pares.</p> <p>Es necesario que indiquen el posicionamiento del paciente, coloquen de la manera adecuada los equipos y centren y colimen el haz.</p> <p>Debido a las sesiones de la unidad anterior de preparación se supone que ya conocen y se manejan en el laboratorio. No obstante, las simulaciones seguirán el mismo esquema.</p>	
<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aula con ordenador, proyector y conexión a internet.</li> <li>- Taller de radiología.</li> <li>- Libro de texto y recursos online.</li> </ul>	
<b>Evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deberán realizar y entregar la ficha de laboratorio correspondiente a las proyecciones en cuestión.</li> <li>- Cuestionario en línea.</li> </ul>	
Actividad 2	Duración	Criterios de evaluación
<b>Traumatismo en la columna lumbar, sacro y coxis.</b>	7 horas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15
<b>Desarrollo</b>	<p>Esta actividad se plantea para elaborar por parte de los alumnos. El profesorado diseñará unas peticiones de exploración relacionadas con las zonas en cuestión y las repartirá entre los grupos de alumnos que se habrán formado. Éstos deberán analizarla y trabajar acerca de cómo desarrollarla. En la sesión que se plantea se les dejará</p>	

	tiempo para que trabajen y, para la siguiente sesión —entendiendo que se ha dejado suficiente tiempo—, deberán (*) exponer el procedimiento y simularlo en el taller.	
<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aula con ordenador, proyector y conexión a internet.</li> <li>- Taller de radiología.</li> <li>- Libro de texto y recursos online.</li> </ul>	
<b>Evaluación</b>	- Rúbrica para la exposición y la simulación.	
<b>Actividad 3</b>		
	Duración	Criterios de evaluación
<b>(*) Introducción a los simuladores 2D</b>		
	7 horas	7, 9, 10, 12, 13, 14
<b>Desarrollo</b>	Se asignará un ordenador a cada alumno y se utilizará para explicar como funcionan los simuladores 2D. Para ello se simularán las proyecciones de columna que ya han tratado, lo cual agilizará la explicación teórica para centrarnos en el ámbito del simulador. Así también se consigue obtener las imágenes correspondientes a todo el proceso previo, cosa que no es posible en el taller, y poder aplicar las correcciones pertinentes.	
<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aula con ordenador, proyector y conexión a internet.</li> <li>- Ordenadores con <i>Skillitics</i>.</li> <li>- Libro de texto y recursos online.</li> </ul>	
<b>Evaluación</b>	- Ficha que los alumnos deben rellenar mostrando su trabajo con el simulador.	
<b>Actividad 4</b>		
	Duración	Criterios de evaluación
<b>(*) Análisis de imágenes</b>		
	3 horas	13, 14
<b>Desarrollo</b>	Consistirá en el trabajo individual, en este caso en el mismo aula de teoría, de analizar las distintas estructuras visibles en ciertas radiografías y dar una valoración de la calidad de las mismas. Éstas consistirán en versiones defectuosas de las trabajadas en las actividades anteriores. Deberán indicar cómo la corregirían y ejemplificarlo después en el taller.	
<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aula con ordenador, proyector y conexión a internet.</li> <li>- Taller de radiología.</li> <li>- Libro de texto y recursos online.</li> </ul>	
<b>Evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observación del trabajo en clase</li> <li>- ¿Se corrige la radiografía? (Si/No)</li> </ul>	

Actividad 5		Duración	Criterios de evaluación
<b>Realización de proyecciones reales (actividad dual)</b>		Estancia dual	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
<b>Desarrollo</b>	Los alumnos realizarán exploraciones radiográficas tratadas en esta unidad didáctica en los centros de formación dual, bajo supervisión.		
<b>Recursos</b>	- Equipo de radiología de centro sanitario.		
<b>Evaluación</b>	- Ficha que los alumnos deben completar durante su estancia. - Informe del tutor del centro sanitario.		
Actividad 6		Duración	Criterios de evaluación
<b>Realización de la prueba objetiva teórica (UD1-UD2)</b>		2 horas	1, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14
<b>Desarrollo</b>	Se realizará, en la duración de 2 horas, una prueba objetiva individual teórica para asegurar la adquisición de los contenidos de tipo conceptual necesarios y mínimos para el desarrollo de los resultados de aprendizaje		
<b>Recursos</b>	- Aula con ordenador, proyector y conexión a internet.		
<b>Evaluación</b>	- Prueba objetiva.		
Actividad 7		Duración	Criterios de evaluación
<b>Realización de las pruebas objetivas prácticas (UD1-UD2)</b>		5 horas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15
<b>Desarrollo</b>	Para asegurar la adquisición de los contenidos procedimentales y actitudinales que corresponda se plantea la realización de una prueba práctica en el taller radiológico. Se planteará un caso práctico de manera individual para que los alumnos realicen la exploración requerida. Para el resto de los alumnos que no estén haciendo el examen se proporcionarán tareas para comenzar con la preparación de la siguiente unidad didáctica, la UD3.		
<b>Recursos</b>	- Aula con ordenador, proyector y conexión a internet. - Taller de radiología. - Libro de texto y recursos online.		
<b>Evaluación</b>	- Rúbrica del práctico.		

*Nota. En las actividades y secciones de actividades que aparecen marcadas con (\*), se realizará un control de la asistencia.*

---

## UNIDAD DIDÁCTICA 3

### Técnicas de exploración radiológica de tórax óseo, visceral y abdomen

**Duración:** 15 horas

#### Resultados de aprendizaje

**RA1.** Realiza la preparación de un estudio de radiografía simple, seleccionando los equipos y los materiales necesarios. (En su totalidad)

**RA5.** Realiza técnicas de exploración radiológica de tórax óseo, visceral y abdomen, aplicando los protocolos requeridos. (En su totalidad)

**Criterios de evaluación** (Ver Tabla 6)

#### Contenidos

**Tabla 11:** *Contenidos correspondientes a la UD3.*

Conceptuales	<ul style="list-style-type: none"><li>- Documentación clínica.</li><li>- Equipo y materiales necesarios.</li><li>- Regiones anatómicas tratadas.<ul style="list-style-type: none"><li>- Tórax y aparato respiratorio.</li><li>- Abdomen y aparato digestivo y excretor.</li></ul></li><li>- Técnica radiográfica (kVp y mAs) en las diferentes proyecciones.</li><li>- Factores que afectan a la densidad y el contraste radiográfico.</li><li>- Criterios de calidad y estructuras visibles en la imagen obtenida.</li></ul>
Procedimentales	<ul style="list-style-type: none"><li>- Interpretación de las peticiones de exploración.</li><li>- Valoración del estado general del paciente.<ul style="list-style-type: none"><li>- Salud física y psíquica.</li><li>- Movilidad.</li><li>- Dispositivos que porta el paciente.</li><li>- Lesiones o patologías.</li></ul></li><li>- Preparación del paciente según la proyección.<ul style="list-style-type: none"><li>- Información al paciente.</li><li>- Protección radiológica.</li></ul></li><li>- Posicionamiento del paciente según la proyección.</li><li>- Selección de parámetros técnicos.</li><li>- Revisión de la calidad en la imagen obtenida.</li></ul>
Actitudinales	<ul style="list-style-type: none"><li>- Valorar el trato profesional y personal a los pacientes, y compañeros.</li><li>- Comprender la necesidad de cumplir y hacer cumplir las normas de</li></ul>

	<p>seguridad en el servicio de Radiología.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar el estado de la sala de exploración.</li> <li>- Cuidar los equipos y dejarlos listos para la próxima exploración.</li> </ul>
--	--

## Actividades

**Tabla 12:** *Actividades correspondientes a la UD3.*

Actividad 0	Duración	Criterios de evaluación
<b>Preparación a través de tareas</b>	(UD2, Actividad 6)	–
<b>Desarrollo</b>	<p>Se proporcionará a los alumnos una serie de tareas dirigidas a que vayan preparando la unidad didáctica mientras sus compañeros se examinan. Estas actividades consistirán en la visualización de una serie de vídeos acerca de las proyecciones que se explicarán. Con esto, rellenarán un cuestionario con diversas cuestiones para que, utilizando los vídeos como base, investiguen ligeramente.</p> <p>Asimismo, se asignará cada alumno que proyecciones deberán preparar y exponer a sus compañeros en la sesión de puesta en común de la formación en dual, ubicada en la unidad didáctica 5.</p>	
<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aula con ordenador, proyector y conexión a internet.</li> <li>- Libro de texto y recursos online.</li> </ul>	
<b>Evaluación</b>	–	
Actividad 1	Duración	Criterios de evaluación
<b>Proyecciones de tórax óseo</b>	7 horas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15
<b>Desarrollo</b>	<p>El tórax óseo posee una serie de proyecciones que es importante que los alumnos conozcan y que serán explicadas de manera teórica. (*) Por pares, se simulará una exploración en el laboratorio. A diferencia de las anteriores, ya no todos los alumnos irán al laboratorio. Una parte de la clase se quedará en el aula de teoría contigua realizando simulaciones con los ordenadores. Se irán produciendo rotaciones entre los alumnos en el aula de teoría y el laboratorio, cuando estos últimos acaben con la actividad.</p> <p>En los ejercicios de simulación 2D es muy importante realizar el análisis de calidad de la imagen obtenida.</p>	
<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aula con ordenador, proyector y conexión a internet.</li> <li>- Taller de radiología.</li> </ul>	

	- Libro de texto y recursos online.	
<b>Evaluación</b>	- Deberán realizar y entregar la ficha de laboratorio correspondiente a las proyecciones en cuestión. - Cuestionario en línea.	
<b>Actividad 2</b>		<b>Duración</b>
<b>Proyecciones de tórax visceral</b>		<b>Criterios de evaluación</b>
		4 horas
		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15
<b>Desarrollo</b>	<p>El tórax visceral es importante que los alumnos lo conozcan, ya que tiene proyecciones con particularidades novedosas para los alumnos.</p> <p>(*) Al finalizar, se planteará que las simulen, de la misma manera que en las sesiones anteriores.</p> <p>Es necesario que indiquen el posicionamiento del paciente, coloquen de la manera adecuada los equipos y centren y colimen el haz.</p>	
<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aula con ordenador, proyector y conexión a internet.</li> <li>- Taller de radiología.</li> <li>- Libro de texto y recursos online.</li> </ul>	
<b>Evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deberán realizar y entregar la ficha de laboratorio correspondiente a las proyecciones en cuestión.</li> <li>- Cuestionario en línea.</li> </ul>	
<b>Actividad 4</b>		<b>Duración</b>
<b>Proyecciones de abdomen</b>		<b>Criterios de evaluación</b>
		4 horas
		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15
<b>Desarrollo</b>	<p>Se explicarán los aspectos teóricos de estas proyecciones, resaltando los aspectos más importantes para la puesta en práctica.</p> <p>(*) Por pares, se simulará una exploración en el laboratorio. A diferencia de las anteriores, ya no todos los alumnos irán al laboratorio, sino que se mantendrá el trabajo con los simuladores en el aula de teoría.</p> <p>En los ejercicios de simulación 2D es muy importante realizar el análisis de calidad de la imagen obtenida.</p>	
<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aula con ordenador, proyector y conexión a internet.</li> <li>- Taller de radiología.</li> <li>- Ordenadores con <i>Skillitics</i>.</li> <li>- Libro de texto y recursos online.</li> </ul>	
<b>Evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación por parte del profesor del trabajo en el laboratorio</li> <li>- Ficha de simulación 2D.</li> </ul>	

Actividad 5	Duración	Criterios de evaluación
<b>Realización de proyecciones reales (actividad dual)</b>	Estancia dual	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
<b>Desarrollo</b>	Los alumnos realizarán exploraciones radiográficas tratadas en esta unidad didáctica en los centros de formación dual, bajo supervisión.	
<b>Recursos</b>	- Equipo de radiología de centro sanitario.	
<b>Evaluación</b>	- Ficha que los alumnos deben completar durante su estancia. - Informe del tutor del centro sanitario.	

*Nota. En las actividades y secciones de actividades que aparecen marcadas con (\*), se realizará un control de la asistencia.*

## UNIDAD DIDÁCTICA 4

### Técnicas de exploración radiológica de la extremidad inferior y cintura pélvica

**Duración:** 10 horas

#### Resultados de aprendizaje

**RA1.** Realiza la preparación de un estudio de radiografía simple, seleccionando los equipos y los materiales necesarios. (En su totalidad)

**RA3.** Realiza técnicas de exploración radiológica de la extremidad inferior y la cintura pélvica, aplicando los protocolos requeridos. (En su totalidad)

**Criterios de evaluación** (Ver Tabla 6)

#### Contenidos

**Tabla 13:** Contenidos correspondientes a la UD4.

Conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentación clínica.</li> <li>- Equipo y materiales necesarios.</li> <li>- Regiones anatómicas tratadas. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dedos, pies, talón y tobillo.</li> </ul> </li> </ul>
--------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cúbito y radio.</li> <li>- Rodilla.</li> <li>- Fémur.</li> <li>- Cintura pélvica.</li> <li>- Técnica radiográfica (kVp y mAs) en las diferentes proyecciones.</li> <li>- Factores que afectan a la densidad y el contraste radiográfico.</li> <li>- Criterios de calidad y estructuras visibles en la imagen obtenida.</li> </ul>
Procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de las peticiones de exploración.</li> <li>- Valoración del estado general del paciente. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Salud física y psíquica.</li> <li>- Movilidad.</li> <li>- Dispositivos que porta el paciente.</li> <li>- Lesiones o patologías.</li> </ul> </li> <li>- Preparación del paciente según la proyección. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Información al paciente.</li> <li>- Protección radiológica.</li> </ul> </li> <li>- Posicionamiento del paciente según la proyección.</li> <li>- Selección de parámetros técnicos.</li> <li>- Revisión de la calidad en la imagen obtenida.</li> </ul>
Actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valorar el trato profesional y personal a los pacientes, y compañeros.</li> <li>- Comprender la necesidad de cumplir y hacer cumplir las normas de seguridad en el servicio de Radiología.</li> <li>- Verificar el estado de la sala de exploración.</li> <li>- Cuidar los equipos y dejarlos listos para la próxima exploración.</li> </ul>

### Actividades

**Tabla 14:** Actividades correspondientes a la UD4.

Actividad 1	Duración	Criterios de evaluación
<b>Proyecciones de la extremidad inferior</b>	6 horas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15
<b>Desarrollo</b>	<p>Inicialmente se realizará la explicación teórica de aquello que el alumno ha de saber para poder realizar la exploración. Se verán pies y dedos, seguidos del tobillo, tibia y peroné y rodilla.</p> <p>(*) Por pares, se simulará una exploración en el laboratorio, de la misma que en las sesiones previas.</p> <p>Una parte del aula se quedará en la de teoría trabajando con los simuladores en 2D.</p> <p>En los ejercicios de simulación 2D es muy importante realizar el análisis de calidad de la imagen obtenida.</p>	

<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aula con ordenador, proyector y conexión a internet.</li> <li>- Taller de radiología.</li> <li>- Ordenadores con <i>Skillitics</i>.</li> <li>- Libro de texto y recursos online.</li> </ul>	
<b>Evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación por parte del profesor del trabajo en el laboratorio</li> <li>- Ficha de simulación 2D.</li> </ul>	
<b>Actividad 2</b>		
	Duración	Criterios de evaluación
<b>Proyecciones de la cintura pélvica</b>	4 horas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15
<b>Desarrollo</b>	<p>Se comenzará con la explicación teórica de aquello que el alumno ha de saber para poder realizar la exploración; esto es, fémur y cintura pélvica.</p> <p>(*) Al finalizar, se planteará que simulen, de la misma manera que en las sesiones anteriores, las distintas proyecciones de los dedos de los pies, pies y calcáneo, por pares.</p> <p>Es necesario que indiquen el posicionamiento del paciente, coloquen de la manera adecuada los equipos y centren y colimen el haz.</p> <p>Una parte del aula se quedará en la de teoría trabajando con los simuladores en 2D.</p>	
<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aula con ordenador, proyector y conexión a internet.</li> <li>- Taller de radiología.</li> <li>- Ordenadores con <i>Skillitics</i>.</li> <li>- Libro de texto y recursos online.</li> </ul>	
<b>Evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación por parte del profesor del trabajo en el laboratorio</li> <li>- Ficha de simulación 2D.</li> </ul>	
<b>Actividad 3</b>		
	Duración	Criterios de evaluación
<b>Realización de proyecciones reales (actividad dual)</b>	Estancia dual	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
<b>Desarrollo</b>	Los alumnos realizarán exploraciones radiográficas tratadas en esta unidad didáctica en los centros de formación dual, bajo supervisión.	
<b>Recursos</b>	- Equipo de radiología de centro sanitario.	
<b>Evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ficha que los alumnos deben completar durante su estancia.</li> <li>- Informe del tutor del centro sanitario.</li> </ul>	

*Nota. En las actividades y secciones de actividades que aparecen marcadas con (\*), se realizará un control de la asistencia.*

## UNIDAD DIDÁCTICA 5

### Técnicas de exploración radiológica de la cabeza y cuello

**Duración:** 10 horas

#### Resultados de aprendizaje

**RA1.** Realiza la preparación de un estudio de radiografía simple, seleccionando los equipos y los materiales necesarios. (En su totalidad)

**RA6.** Realiza técnicas de exploración radiológica de cabeza y cuello, aplicando los protocolos requeridos. (En su totalidad)

**Criterios de evaluación** (Ver Tabla 6)

#### Contenidos

**Tabla 15:** *Contenidos correspondientes a la UD5.*

Conceptuales	<ul style="list-style-type: none"><li>- Documentación clínica.</li><li>- Equipo y materiales necesarios.</li><li>- Regiones anatómicas tratadas.<ul style="list-style-type: none"><li>- Cabeza y senos paranasales.</li><li>- Cuello.</li></ul></li><li>- Técnica radiográfica (kVp y mAs) en las diferentes proyecciones.</li><li>- Factores que afectan a la densidad y el contraste radiográfico.</li><li>- Criterios de calidad y estructuras visibles en la imagen obtenida.</li></ul>
Procedimentales	<ul style="list-style-type: none"><li>- Interpretación de las peticiones de exploración.</li><li>- Valoración del estado general del paciente.<ul style="list-style-type: none"><li>- Salud física y psíquica.</li><li>- Movilidad.</li><li>- Dispositivos que porta el paciente.</li><li>- Lesiones o patologías.</li></ul></li><li>- Preparación del paciente según la proyección.<ul style="list-style-type: none"><li>- Información al paciente.</li><li>- Protección radiológica.</li></ul></li><li>- Posicionamiento del paciente según la proyección.</li><li>- Selección de parámetros técnicos.</li><li>- Revisión de la calidad en la imagen obtenida.</li></ul>
Actitudinales	<ul style="list-style-type: none"><li>- Valorar el trato profesional y personal a los pacientes, y compañeros.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprender la necesidad de cumplir y hacer cumplir las normas de seguridad en el servicio de Radiología.</li> <li>- Verificar el estado de la sala de exploración.</li> <li>- Cuidar los equipos y dejarlos listos para la próxima exploración.</li> </ul>
--	---

## Actividades

**Tabla 16:** Actividades correspondientes a la UD5.

Actividad 1		Duración	Criterios de evaluación
<b>Proyecciones de la cabeza</b>		2 horas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15
<b>Desarrollo</b>	Esta breve sesión teórica consistirá en la explicación de las proyecciones más comunes de los huesos de la cabeza. Los alumnos deberán entonces elaborar una infografía divulgativa, por parejas, acerca de las proyecciones y las utilidades de cada una de ellas. Si no les da tiempo en clase deberán finalizarla en casa. El tema puede ser de todas ellas en general o de unas en específico. (*) En una sesión posterior deberán exponerla al resto de sus compañeros en un tiempo máximo de 5 minutos.		
<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aula con ordenador, proyector y conexión a internet.</li> <li>- Libro de texto y recursos online.</li> </ul>		
<b>Evaluación</b>	- Coevaluación de los compañeros.		
Actividad 2		Duración	Criterios de evaluación
<b>Proyecciones de los senos paranasales</b>		2 horas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15
<b>Desarrollo</b>	El docente explicará los senos paranasales y, posteriormente, se realizará la (*) puesta en práctica en la manera usual. La sección de la clase que no esté en el taller haciendo la práctica deberá estar en el aula trabajando con los simuladores 2D.		
<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aula con ordenador, proyector y conexión a internet.</li> <li>- Taller de radiología.</li> <li>- Ordenadores con <i>Skillitics</i>.</li> <li>- Libro de texto y recursos online.</li> </ul>		
<b>Evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación por parte del profesor del trabajo en el laboratorio</li> <li>- Ficha de simulación 2D.</li> </ul>		

Actividad 3		Duración	Criterios de evaluación
Proyecciones del cuello		2 horas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15
Desarrollo	Se dedicará una breve sesión a la explicación de las proyecciones del cuello, para los cuales se acabará por visualizar unos vídeos y pidiendo a los alumnos que completen un cuestionario.		
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aula con ordenador, proyector y conexión a internet.</li> <li>- Taller de radiología.</li> <li>- Ordenadores con <i>Skillitics</i>.</li> <li>- Libro de texto y recursos online.</li> </ul>		
Evaluación	- Cuestionario.		
Actividad 4		Duración	Criterios de evaluación
(*) Puesta en común de las proyecciones realizadas en dual		2 horas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
Desarrollo	A cada alumno se le habrá asignado, al principio de la segunda evaluación, unas proyecciones para que, utilizando lo aprendido en dual expongan los protocolos y la manera de proceder que han visto, ya que a lo largo del curso se verá que cada sitio puede hacer los procedimientos de manera distinta. De esta manera se produce una puesta en común en la que los alumnos ven lo que han hecho los demás.		
Recursos	- Taller de radiología.		
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ficha de las proyecciones específicas que los alumnos deben completar durante su estancia.</li> <li>- Rúbrica de la puesta en común en el taller.</li> </ul>		
Actividad 5		Duración	Criterios de evaluación
Realización de proyecciones reales (actividad dual)		Estancia dual	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
Desarrollo	Los alumnos realizarán exploraciones radiográficas tratadas en esta unidad didáctica en los centros de formación dual, bajo supervisión.		
Recursos	- Equipo de radiología de centro sanitario.		
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ficha que los alumnos deben completar durante su estancia.</li> <li>- Informe del tutor del centro sanitario.</li> </ul>		

Actividad 6	Duración	Criterios de evaluación
<b>Realización de la prueba objetiva teórica (UD3-UD5)</b>	2 horas	1, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14
<b>Desarrollo</b>	Se realizará, en la duración de 2 horas, una prueba objetiva individual teórica para asegurar la adquisición de los contenidos de tipo conceptual necesarios y mínimos para el desarrollo de los resultados de aprendizaje. Debido a que los alumnos ya están en el régimen alterno con la formación dual, la prueba práctica no se considera indispensable.	
<b>Recursos</b>	- Aula con ordenador, proyector y conexión a internet.	
<b>Evaluación</b>	- Prueba objetiva.	

*Nota.* En las actividades y secciones de actividades que aparecen marcadas con (\*), se realizará un control de la asistencia.

---

## CALENDARIO GENERAL

A continuación, se plantea un esquema visual de la organización de las sesiones a lo largo de todo el curso, con el desglose estimado de cada actividad. Es claro que tiene carácter orientativo ya que se producirán pequeñas variaciones entre distintos cursos y grupos. Para ello se programa en base a la Resolución de 5 de abril 2022, de la Consejería de Educación, por la que se aprueba el Calendario Escolar para el curso 2022-2023 y las instrucciones necesarias para su aplicación, a la espera de que se publique la del curso 2023-2024. Se prevén pocos cambios significativos.

En la resolución se indica que el curso comienza el 15 de septiembre y acaba el 23 de junio. Los períodos de vacaciones se corresponden con Navidad (27 de diciembre al 5 de enero, ambos inclusive) y Semana Santa (3 al 11 de abril); además de los días festivos propios al ámbito nacional y de la comunidad autónoma.

Tabla 17: Distribución de las unidades didácticas.

	1ª evaluación												Horas	
	Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre				
UD1														52
UD2														38
UD3														–
UD4														–
UD5														–

	2ª evaluación (dual)												Horas
	Enero			Febrero			Marzo						
UD1													–
UD2													–
UD3													15
UD4													10
UD5													10

	3ª evaluación												
	Abril			Mayo			Junio						
UD1													
UD2													
UD3													
UD4													
UD5													

Nota. Es necesario indicar que las semanas en las que acaba un mes y empieza otro se le asignan al mes que tiene más días lectivos en dicha semana. Los distintos tonos de naranja se utilizan para indicar la duración aproximada de cada actividad. El color rojo indica el período de formación en el cual los alumnos están en régimen alterno entre el centro de dual y el CIFP. Estas horas completan hasta el total del módulo. Tabla adaptada de Salinas (2022).

Las 2 primeras unidades didácticas, pertenecientes a la primera evaluación, ocupan muchas más horas que las tres últimas. Esto se debe a que el resultado de

aprendizaje 1, transversal a todas ellas, se introduce en la primera evaluación. Los alumnos han de acostumbrarse al trabajo propio del módulo con lo que se prevé que las primeras explicaciones, tanto teóricas como prácticas ocupen mucho más tiempo. Esto hace que la primera evaluación tenga un carácter más preparatorio, con actividades más largas y entendiéndose que los alumnos aún han de dominar las diferentes técnicas necesarias para el módulo. Una vez se considera que ya dominan aquello que es necesario, el tiempo que se debe utilizar en cada explicación y práctica disminuye. La segunda evaluación, además de ser más corta, consta del período de alternancia propio de la dual. Por ello, se considera que es favorable dedicar más tiempo en la primera evaluación a afianzar dichos conceptos y procedimientos. La segunda evaluación tiene un carácter más práctico y pragmático.

---

## Metodología

---

El módulo de Técnicas de Radiología Simple tiene un gran carácter práctico ya que, como indican los resultados de aprendizaje, los alumnos deben conseguir experiencia práctica durante su formación. Por esta razón, la metodología que se va a utilizar es eminentemente práctica, en la que el alumno trabaja para completar las tareas. En aquellos momentos en lo que sea difícil conseguir un resultado se recurrirá a las nuevas tecnologías para poder simularlos.

Olivero y Medina (2022) realizan una revisión bibliográfica acerca del uso de las metodologías activas en FP. Se concluye que éstas han de ser fomentadas y aplicadas de manera adecuada. El simple uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) como complemento a las clases expositivas no es efectivo y el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), o incluso la gamificación, dan buenos resultados. Los autores, en los artículos sobre los que realizan la revisión, destacan las frecuentes apariciones de ABP, la clase invertida (flippedclassroom) y las TIC. Por ello se plantean las siguientes líneas generales de actuación, abiertas a las modificaciones que el

docente considere en función del grupo ya que la eficacia de su aplicación depende de muchos factores (Forteza, 2019). Fernández Lugo (2018) realiza un estudio acerca de la adecuación de las TIC en el entorno de la Formación Profesional y destaca como ventajas “aumento de la motivación del alumnado, la facilidad de acceso a la información, el desarrollo de clases más dinámicas, la mejora de la productividad o la mejora del aprendizaje”. El ABP tiene ya historia en su aplicación y Vozmediano y López (2021) indican que algunas de las ventajas de aplicarlo en la Formación Profesional es que el planteamiento de un proyecto mejora la satisfacción con el aprendizaje y prepara a los estudiantes a afrontar situaciones reales. La capacidad de trabajar en equipo, la autonomía y las habilidades comunicativas, además de estrategias de resolución de problemas, son cualidades que son adecuadas para ser trabajadas mediante el ABP. Según los autores, es más sencillo trabajar el currículo a través de proyectos en la Formación Profesional por ser éste de un carácter práctico. En la presente programación no se desarrolla todo el currículo de esta manera, sino solamente una parte. Esto se motiva por una de las dificultades del ABP, que son la disponibilidad de tiempo y grupos no excesivamente numerosos (González-Hernando et al., 2016).

- Las clases expositivas se utilizarán como una manera rápida de llegar al total de la clase (Fernández, 2006). De esta manera se puede explicar la teoría enfocada al desarrollo de la práctica.
- Las prácticas de laboratorio se realizarán por parejas en el taller de radiología. Uno de los alumnos tomará el rol de paciente y el otro alumno hará de técnico. Simularán la realización de la exploración, documentando el proceso con fotos que utilizarán para la ficha del laboratorio. En el desarrollo de esta metodología coexisten tanto el grupo como el tomar el papel de un rol íntimamente relacionado con la formación del módulo.
- Las TIC se implementarán a través de los simuladores en 2D, los cuales motivan el trabajo individual del alumno y solventan algunas de las

deficiencias que presenta el taller de radiología. En ningún caso sustituyen al trabajo práctico desarrollado en el taller, únicamente lo complementan.

- Los recursos digitales también se aprovecharán para el visionado de vídeo explicativos que puedan hacer más clara la explicación teórica.
- Se proporcionará, a lo largo del curso, al menos, una actividad para la aplicación del ABP. Se planteará una situación real, introduciendo los alumnos a un problema, para que trabajen en presentar una solución. En la programación planteada, el proyecto de ABP se trabaja en la Unidad Didáctica 2, Actividad 2.
- A medida que se acerca el final del período dual se utilizará una actividad para la puesta en práctica de la clase invertida. Los alumnos expondrán a sus compañeros, en el taller, aquello que han trabajado en los centros de dual.
- El carácter dual del ciclo pone especial énfasis en el plano práctico de la formación.

---

## Evaluación

---

Las unidades didácticas presentan una serie de actividades que el docente debe evaluar de acuerdo a los criterios de evaluación que se indican en los resultados de aprendizaje. Para ello se utilizarán instrumentos de evaluación.

Para tratar de la evaluación se utiliza la clasificación en base a Hamodi, López y López (2015), para diferenciar entre medios, técnicas e instrumentos o herramientas de evaluación. Los medios se componen de las pruebas, las técnicas de la observación y las herramientas de las rúbricas.

La aplicación de los siguientes que se detallan dependerá del carácter de la actividad, o parte de la misma.

### IE1.Observación en el aula.

En el aula se valorará la presencia de actitudes como la actitud colaborativa, el cuidado con los recursos, el respeto hacia los compañeros y el profesor o la conciencia acerca de la presencia de normas y protocolos. Entre otros, son características que un profesional ha de poseer y dominar. El control de asistencia a las actividades marcadas con (\*) durante el desarrollo de las unidades didácticas contribuye a este apartado. Es necesario un mínimo del 60% de asistencia en estas actividades para acceder a la fórmula de la evaluación continua.

La observación es recomendable realizarla mediante una lista de cotejo, indicando si están o no presentes las actitudes en cuestión.

### IE2.Observación en el taller de radiología y formación dual.

De la misma manera que en el aula se valorarán análogas actitudes. Los tutores del centro de prácticas deberán valorar, además, la puntualidad, presentación, orden en el trabajo, el trato a los pacientes y el respeto por sus compañeros y superiores. En este instrumento de evaluación se incluye la valoración de dual, para la cual los tutores externos rellenan la ficha de evaluación dual detallando la calificación en diferentes apartados para cada alumno.

Los alumnos deben completar una ficha detallando aquello visto y realizado en las estancias. Dicha ficha se recogerá en la sesión de puesta en común, perteneciente a la unidad didáctica 5, aunque se detalla su existencia en todas las unidades. Se evalúa una única vez.

### IE3.Rúbricas para la entrega de trabajos por parte del alumnado.

A lo largo de todo el curso se realizarán multitud de tareas que los alumnos deberán entregar. Éstas constituirán las entregas de trabajos, y serán valoradas. Tanto los cuestionarios acerca de la teoría como las fichas de las prácticas y simuladores forman el objeto de aplicación de estos instrumentos de evaluación.

#### IE4.Pruebas objetivas prácticas.

La resolución de los alumnos de situaciones reales de trabajo es fundamental, y debe ser evaluada. Serán pruebas en el taller de radiología para las cuales se pedirá al alumno que realice todo el proceso para la obtención de una de las proyecciones radiológicas estudiadas. Para el papel del paciente se podrá utilizar tanto un maniquí como un compañero de clase. La valoración ha de tener en cuenta tanto las normas de seguridad, como los protocolos seguidos, la atención al paciente y el manejo de los equipos de radiología. La valoración es compleja ya que el fallo en un paso inhabilita los siguientes. Por ello se considerará si el alumno es consciente de los fallos cometidos y cómo realizar su rectificación, penalizándose duramente la ausencia de las correcciones pertinentes.

#### IE5.Pruebas objetivas escritas.

Se trata de ejercicios destinados a determinar el conocimiento del alumno de los contenidos del tipo conceptual y el conocimiento de los protocolos desde el punto de vista teórico. Podrán estar formados por preguntas de respuesta corta, larga o una combinación de ambas.

---

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Como se indica en el desarrollo de las unidades didácticas, los resultados de aprendizaje, a través de los criterios de evaluación, son la unidad fundamental de evaluación. Se evaluará el grado de adquisición de las competencias en cuestión.

La información la aportan los diferentes instrumentos de evaluación, que se ponderarán de acuerdo a los siguientes porcentajes.

#### IE1.Observación en el aula. (10%)

El docente proporciona una nota en función de si se cumplen los criterios básicos establecidos con anterioridad.

#### IE2.Observación en el taller y formación dual. (10%; 25%)

La valoración del desarrollo de las sesiones prácticas en el laboratorio se recojen en este apartado, aportando el total del 10% de la calificación en la primera evaluación.

La segunda evaluación incluye la estancia formativa dual con lo que contribuye hasta el 25% del total de la segunda evaluación. La nota que llegue desde los centros de prácticas se normalizará directamente sobre 2 puntos (20%), al que se le añadirá el 5% del desarrollo de las prácticas en el taller de radiología.

Si el alumno incurre en faltas de asistencia reiteradas en las prácticas en régimen dual, el tutor externo tendrá el deber de marcarlo en la ficha, anulando la calificación total del IE2.

#### IE3.Rúbricas para la entrega de trabajos por parte del alumnado. (30%; 20%)

El cómputo total de las tareas que han de entregar los alumnos a lo largo del desarrollo del curso contribuirá al porcentaje correspondiente de cada evaluación. Es necesario haber entregado, al menos, el 50% de las tareas para poder calificar el IE3 de manera no nula.

La ponderación de cada una de las entregas se deja a criterio del docente, en función del curso y el grupo.

#### IE4.Pruebas objetivas prácticas. (25%)

Se valorará la aplicación de aquello explicado en las clases expositivas. Es necesario cumplir y hacer cumplir todos los protocolos, tanto técnicos como higiénicos y de trato al paciente.

Si por alguna razón sobrevenida no fuese posible realizar el exámen práctico, se pasaría su porcentaje al examen teórico, el cual deberá adaptarse para poder valorar criterios de evaluación asociados a la práctica.

IE5. Pruebas objetivas escritas. (25%; 20%)

La prueba correspondiente a la primera evaluación contribuye al 25% de la calificación, mientras que la de la segunda contribuye al 20%, ya que la carga teórica es menor.

**Tabla 18:** Criterios de calificación.

	IE1	IE2	IE3	IE4	IE5
1ª evaluación	10%	10%	30%	25%	25%
2ª evaluación	10%	25%	20%	25%	20%

*Nota.* Si el alumno no asistiera a dual se aplicarán los porcentajes de la primera evaluación a la segunda.

Los alumnos podrán pedir la calificación individual de cada prueba e instrumento de evaluación. La evaluación se considera aprobada, y los resultados de aprendizaje adquiridos, si la calificación final es como mínimo un 5 sobre 10, habiendo no sacado una calificación inferior a un 4 en ninguna de las unidades didácticas. Si hubiera una unidad didáctica con una calificación menor de un 4 deberá recuperarse ésta únicamente. La calificación final se calcula como la media aritmética de las 2 evaluaciones. La calificación final de cada evaluación se obtendrá mediante redondeo matemático, siempre que se haya alcanzado el mínimo de 5.

Aquellos IE que posean un porcentaje mínimo, éste ha de ser superado individualmente en cada unidad didáctica, lo cual hace posible alcanzar el resultado de aprendizaje correspondiente.

Se exigirá un mínimo del 30% en la prueba ordinaria de teoría. Si un alumno no llegara a dicho mínimo deberá presentarse al examen de recuperación de dicha prueba. Se mantienen todos aquellos apartados que hayan sido aprobados. Si un alumno no llega al mínimo de entregas de ejercicios, no podrá aprobar el módulo hasta que no realice las entregas necesarias para cumplir con el mínimo. Todos aquellos resultados

de aprendizaje superados lo son para todo el curso, con la excepción del RA1, el cual se evalúa de manera transversal a lo largo del mismo.

---

### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Se plantea una prueba extraordinaria en junio para aquellos alumnos que tengan algún resultado de aprendizaje no adquirido, examinándose únicamente de éste; o estos. La prueba será escrita y tendrá carácter teórico. Debe estar diseñada para certificar la adquisición de dicho resultado de aprendizaje, con lo que tendrá una parte de teoría y otra de procedimientos y protocolos.

Si un alumno no cumple las condiciones mínimas para la evaluación continua se plantea la convocatoria extraordinaria. La acumulación de faltas de asistencia injustificadas (menos del 60% de las sesiones en las que se controla la asistencia), o no presentación sistemática a las actividades (menos del 20%), conlleva la pérdida del derecho a ser evaluado mediante la evaluación ordinaria. No podrá incorporarse a la formación dual. Deberá informarse al alumno de la pérdida de la evaluación continua, con qué resultados de aprendizaje tiene pendientes. Las pruebas extraordinarias consisten en una prueba escrita teórica (40%), además de una sesión de 1 hora para realizar una prueba práctica (40%) y la entrega de 4 actividades esenciales de proyecciones a criterio del docente (20%). Las pruebas anteriormente descritas se realizarán durante el período final de la formación dual.

Si un alumno no supera el módulo dentro de las convocatorias anteriormente descritas deberá matricularse el curso siguiente con el módulo completo, permitiendo que lo supere realizando las pruebas extraordinarias que corresponda.

---

### EVALUACIÓN DIFERENCIADA Y PÉRDIDA DE LA EVALUACIÓN CONTINUA

Si el alumno no puede asistir presencialmente al curso por causas sobrevenidas, se planteará un sistema especial de evaluación en el que el alumno pueda trabajar

desde el lugar en el que se encuentre. Periódicamente se plantearán actividades de evaluación que vayan dirigidas a valorar el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje correspondientes, las cuales quedan determinadas por el docente, así como su calificación individual. La estructura de dichas actividades a lo largo del curso deberá ser comunicada al alumno al inicio del curso. Se deberá plantear un esquema que permita la reincorporación al sistema ordinario, en caso de que se estime conveniente, en cualquier momento.

---

### Atención a la diversidad

---

La puesta en práctica de esta programación ha de tener en cuenta las diferencias individuales de cada alumno y se tomarán las medidas pertinentes, desde el equipo docente del ciclo, para que todos ellos puedan recibir la formación de calidad a la que tienen derecho. Siempre con el DUA como guía.

De la misma manera, se tratará de potenciar el uso de metodologías que incluyan a todo el alumnado sin necesidad de adaptaciones especiales. Es necesario, para que estas medidas lleguen a buen puerto, la colaboración docente interdepartamental. A lo largo de todo el curso es muy conveniente que todos los profesores que imparten al mismo grupo tengan una relación de intercambio de información, pareceres y propuestas.

---

### Actividades complementarias y extraescolares

---

A lo largo del curso se planificarán actividades complementarias y extraescolares en las líneas siguientes. Se invitará a expertos o profesionales para complementar las actividades que se dan en clase o se visitarán centros externos al CIFP en los cuales se

pueda observar de manera práctica aquello visto de manera teórica que no se vea en los centros de prácticas. Estas actividades se plantean como extras, con lo que su participación es voluntaria y no evaluable y se realizarán en horario no perteneciente a la planificación del módulo. El punto de partida de las propuestas debe estar relacionado y motivado por los centros de interés del alumnado, siempre con la finalidad de complementar lo tratado en el módulo.

---

### Contenidos transversales

---

De manera general se proporcionará una formación en la que se trate en el plano de la igualdad a hombre y mujeres, la ética profesional y el principio de confidencialidad. El uso de las nuevas tecnologías ha de ser introducido siempre desde el enfoque responsable, y destacar que en un ambiente profesional no deben usarse de manera indebida. Es objetivo transversal de la asignatura el conseguir profesionales bien formados y que hagan sentir cómodos tanto a los pacientes como a sus compañeros y superiores.

---

PROPUESTA PARA EL USO DE  
SIMULADORES 2D Y 3D PARA EL MÓDULO DE TÉCNICAS DE  
RADIOLOGÍA SIMPLE

---

---

## Introducción

---

El módulo de Técnicas de Radiología Simple pertenece al ciclo de Formación Profesional de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear. Se propone el proyecto de innovación para dicho módulo ya que, al plantear la programación de aula, se han detectado carencias que sería positivo resolver.

La presente propuesta de innovación no ha sido puesta en práctica, con lo que de los apartados planteados serán orientados a discutir los posibles casos que pudieran surgir durante su aplicación. Se plantean como una reflexión acerca de las posibles maneras de reaccionar frente a cada uno de ellos.

---

## Motivación

---

Las prácticas del módulo se desarrollan en el taller de radiología simple que el centro posee. Éste está equipado con material y equipamiento real cedido, de tal manera que los alumnos pueden practicar aquello que han visto en la teoría. Las clases tienen 2 partes bien diferenciadas, la teoría, en la que se explica aquello que los alumnos han de conocer previamente, y la práctica, con la que se desarrolla lo visto en la teoría. Se debe poner mucho énfasis en la parte práctica ya que, al ser Formación Profesional, debemos orientar la formación al desarrollo de una profesión.

Es necesario indicar a los alumnos que vayan a trabajar como técnicos con equipamiento radiológico que necesitan una acreditación especial del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) para poder operar dicho equipamiento, en la manera que se indica en el Artículo 7.1 del Real Decreto 770/2014. Estas acreditaciones también las necesitan los centros para poder emitir radiación, las cuales es muy poco práctico obtener. Por ello, en el taller de rayos, al realizar las simulaciones de las exploraciones radiológicas, no es posible encender el tubo de rayos para obtener la radiografía.

Como las prácticas las realizan por parejas en las que un alumno toma el papel de paciente y el otro de técnico, ya se trabajan aquellos resultados de aprendizaje relacionados con la preparación y posicionamiento del paciente y los equipos para obtener la radiografía. Un resultado de aprendizaje que no se tiene en cuenta es el de análisis de la calidad de la radiografía obtenida, al que se le da mucha importancia en la teoría. Al no poder obtener la radiografía en el taller, no se relaciona el trabajo previo con la radiografía obtenida y es complicado que comprendan adecuadamente los criterios de calidad y cómo corregir la radiografía en el caso de que no sea correcta.

Para simular esta importante conexión queremos proponer el uso de simuladores para obtener radiografías que los alumnos puedan analizar. Durante varios años se van realizando estudios acerca de la adecuación de simuladores en el ambiente de la educación. Estos, como los proporcionados por Stowe et al. (2020), Owen (2012) y Shiner (2018), concluyen que el uso de simuladores puede aumentar la efectividad de la enseñanza al proporcionar un ambiente práctico extra en el que aplicar lo aprendido. Este planteamiento parece muy adecuado para cursos de Formación Profesional en los que hay dificultades para adaptar el ambiente profesional al centro. Medina et al. (2017) también apuntan, en el contexto de los simuladores para los estudios de enfermería, que no es suficiente con comprar los simuladores y es necesario un plan para implantarlos de tal manera que impacten de manera positiva en el aprendizaje. Algunos de los inconvenientes que apuntan están relacionados con el alto coste, que suele implicar la necesidad de financiación para los centros, la poca familiaridad de los docentes con la tecnología y la falta de un plan de implantación.

La propuesta que se realiza trata de solventar la falta de un plan de implantación. Se supone que la financiación es un factor motivante para la propuesta y ya está solventada. La poca familiarización de los docentes es uno de los elementos que se pretende evaluar a lo largo del desarrollo; y determinar si es necesario plantear cursos de formación para el profesorado orientados a conseguir un uso de los simuladores más efectivo.

El importante defecto de interrelación entre la preparación y el resultado debe ser identificado y solucionado; y esta propuesta trata de dar una respuesta adecuada.

---

## Recogida de información

---

Antes de proponer soluciones ante un problema es necesario asegurarse de que no ha sido una percepción falsa o que no está compartida por el resto de la comunidad educativa. Por ello debemos preparar instrumentos de recogida de información. Preparamos, entonces un cuestionario con elementos dirigidos a detectar la percepción del problema por parte de los docentes.

Las cuestiones se plantean como una mezcla entre preguntas abiertas y cerradas. Núñez (2007), proporciona unas guías que se han considerado adecuadas para elaborar el cuestionario. Debido a la brevedad de éste, no es posible ejemplificarlas todas. No obstante, se indica que las preguntas abiertas se utilizan cuando el investigador no tiene un conocimiento claro de las respuestas que se pueden obtener. Lo cual es interesante para esta propuesta ya que uno de los objetivos es conocer la opinión de los docentes acerca de los simuladores, y los problemas que consideran que se pueden resolver con ellos. Debido a que las preguntas abiertas requieren un mayor esfuerzo por parte del encuestado y en el análisis de las respuestas, se combinan con preguntas cerradas, que proporcionarán una primera clasificación básica.

En el cuestionario debemos encontrar la necesidad de lo que queremos plantear y explorar si existen otras alternativas. Éste será anónimo, y se distribuirá de manera uniforme entre los centros que impartan el ciclo involucrado. Los centros podrán ser identificados para poder personalizar las conclusiones que obtengamos. No tenemos ninguna garantía de que todos los centros tengan la misma percepción.

Se propone el siguiente corto cuestionario de tipo semiabierto como modelo.

Cuestionario para la detección de la interrelación entre las prácticas y la obtención de radiografías en el módulo de Técnicas de Radiología Simple.

1\_ Brevemente, ¿cómo se realiza el desarrollo de las clases prácticas?

2\_ ¿Es posible obtener radiografías reales durante el desarrollo de las clases prácticas? (Si/No/NC)

2.5\_ En caso de respuesta negativa, ¿considera que es relevante? (Si/No/NC)

3\_ ¿Cree que los alumnos consiguen una visión completa del análisis de calidad de una radiografía?

4\_ ¿Considera que la introducción de simuladores 2D y 3D podría resultar beneficioso para los alumnos?

5\_ ¿Qué aspectos cree que podrían mejorarse con su introducción?

6\_ Comentarios y sugerencias.

Centro (opcional) \*:

Fecha:

\*La información del centro se utilizará para la personalización de los resultados y será tratada de acuerdo con la ley vigente.

Se procede con la explicación del planteamiento del cuestionario y una guía acerca de cómo interpretar los datos que nos proporciona. Consta de 3 partes que pretenden responder a las siguientes preguntas: ¿Cómo son las prácticas? ¿Presentan la deficiencia que motiva la innovación? ¿Qué considera de la idea planteada?

Parece adecuado dedicar una pequeña pregunta a conseguir información acerca de las diferentes maneras de realizar las prácticas, ya que es posible que algunas acusen más la falta de resultados que otras. La primera cuestión pretende proporcionar una idea muy general. Es posible que sea posible introducir los simuladores de una manera más sencilla para unos modelos que para otros. Con una

visión general de la situación previa es más fácil diseñar los caminos de actuación. Es claro que es imposible tenerlos en cuenta a la vez, con lo que la implementación se deberá particularizar al caso particular.

Las cuestiones 2 y 3 están dirigidas a conseguir datos de tipo binario (Si/No), con la tercera opción neutra, que nos ayuden a crear un perfil estadístico. Con preguntas abiertas es más complejo. Estas dos cuestiones son muy infuyentes para analizar la viabilidad de la innovación.

Debido a que no se plantea un esquema general fijo que se deba implementar, sino que éste deberá adaptarse a las necesidades y características de cada centro, las preguntas de 4 a 6, de tipo abierto, ayudan a conseguir esa visión más particular. En el caso de que el centro haya sido indicado, se podrá particularizar, además, a dicho centro y, en el caso de que no se indique, se utilizará únicamente como referencia de tipo general. De esta manera es posible clasificar las respuestas en función de las ideas y propuestas que aparecen y analizar cómo adaptar la propuesta. Todo esto debe realizarse antes de comenzar la implementación en los centros, para ya contar con un plan definido, aunque no totalmente cerrado. La fecha es un elemento introducido para permitir el seguimiento a través del tiempo, para la evaluación al final del curso y para los cursos subsiguientes.

---

## Implementación

---

Una vez se haya distribuido la encuesta, la cual puede ser a través de internet o en formato físico, por los centros y hayamos obtenido los resultados deberemos analizar las respuestas y elaborar un perfil general de la visión por parte de los docentes acerca del problema que planteamos, en una manera similar a como se ha indicado anteriormente. Para el desarrollo de la propuesta asumiremos que el perfil se

puede beneficiar de la introducción de los simuladores y existe un consenso general por parte de todos los centros.

Podría ocurrir que, aunque en todos los centros vean que existe un problema, en un subconjunto de ellos no se viese ninguna necesidad de la implementación de esta propuesta; ya sea porque tienen en marcha otros proyectos para la resolución de los problemas detectados o por otras razones particulares. En ese caso la propuesta no continuaría en dichos centros.

Para la implementación, se asume que la propuesta se enmarca en un proyecto de alcance europeo para la mejora del sistema educativo en Formación Profesional, en cooperación con la Consejería de Educación, con lo que la financiación necesaria para la introducción de los simuladores está cubierta por fondos externos a los centros.

El programa utilizado y para el cual se compran las licencias es *Skilitics*, desarrollado por *SkiliticsHealth*. Como es natural y obligado, los alumnos no reciben ningún tipo de sobrecarga económica.

---

## PRESENTACIÓN

La presentación de la propuesta deberá ser individualizada para cada centro, aunque previamente a los encuentros se realizará una presentación virtual en la que se explican las características básicas. Se cubrirán aquellos aspectos que interesen a los centros, con una parte final dedicada a sugerencias y preguntas.

En la presentación individual para cada centro se producirá un encuentro con aquellos responsables del módulo de Técnicas de Radiología Simple, además de representantes de los órganos administrativos del centro. En esta presentación se analizarán las necesidades particulares y la adecuación del centro a la implementación de la propuesta. Teniendo como referencia los resultados del cuestionario en el caso de que se haya obtenido la información del centro, se analizarán aspectos relevantes como son el número de alumnos por grupo, el número y la habilidad de los docentes y

el espacio disponible para la parte 3D. La implementación de el programa se considera, como punto de partida, más adecuada cuanto menor número de alumnos por grupo haya. El docente encargado del grupo debe poder asistir a los alumnos que tengan problemas técnicos. Al comienzo del uso de los simuladores, se prevé que surjan una gran cantidad de dudas y dificultades. Así mismo, no se considera adecuado encargar el peso de la propuesta de innovación a un docente que tenga problemas para manejarse con los programas, o que, de manera personal, considere que la innovación no es pertinente. Por ello, la disponibilidad de los demás docentes para asistir a aquellos que lo necesiten será un factor a tener en cuenta.

Se proporcionarán 2 líneas generales de simuladores para el desarrollo de la propuesta. Los simuladores 2D, que necesitan de ordenadores dedicados con las licencias de los programas de simulación, uno para cada alumno, se plantean como primer acercamiento al procedimiento de simulación. El paso más ambicioso consistiría en la introducción de simuladores en 3D, para los cuales es necesario equipamiento de realidad virtual además de la licencia del programa de simulación. Es necesario, asimismo, habilitar un área amplia libre de obstáculos. Para la implementación de los simuladores en 3D, se comenzará con un equipo y, en función del éxito de éste, existirá un plan dirigido a aumentar el número de los mismos.

---

## DESARROLLO

Durante el desarrollo de las clases, no es posible que todos los alumnos, de manera simultánea realicen la parte práctica a la vez, bajo la supervisión del profesor. Por ello, parece adecuado que las sesiones de uso de simuladores las lleven a cabo los alumnos que no estén haciendo las prácticas y vayan rotando.

Es necesario dedicar unas sesiones a la explicación y presentación a los alumnos de las nuevas herramientas que utilizarán y, debido a que queremos que en dichas sesiones se centren únicamente en comprender el funcionamiento de los simuladores, la parte teórica de la exploración que realicen deberá ser explicada con anterioridad.

De esta manera realizarán un trabajo dirigido a un objetivo concreto, en lugar de aprender dos técnicas nuevas de manera simultánea. En el plan de implementación y desarrollo se propone, por lo tanto, que los simuladores se introduzcan al cabo de un mes después de haber comenzado el curso. Normalmente, se calcula que se pueden introducir a la mitad del desarrollo de la segunda unidad didáctica. Además de conocer la preparación y parámetros técnicos para la exploración radiológica, durante este mes previo se han explicado los criterios de calidad de una radiografía, con lo que se espera que los conozcan para aquellas exploraciones que simulen y sean capaces de trabajar sobre las imágenes obtenidas de manera inmediata. Estas sesiones se plantean primeramente con los simuladores 2D.

Durante todas las sesiones prácticas posteriores a la introducción de dichos simuladores, éstas se dividirán en 2 grupos. Un grupo de alumnos, distribuidos por parejas, pasarán al taller de radiología a realizar las simulaciones con sus compañeros y el resto de la clase se quedará en el aula de teoría trabajando con los simuladores 2D.

Los simuladores 2D proporcionan un ambiente de trabajo individual con lo que es necesario, desde el centro, proporcionar a los alumnos de un ordenador para cada alumno. Los ordenadores no se deberán sacar del centro y se guardan en un armario cargador, listos para su uso en la siguiente sesión. Están numerados y, durante la primera sesión dedicada a los simuladores 2D, se asignarán a cada alumno. Sería preferible que los alumnos mantengan la asignación realizada y no se intercambien los ordenadores.

Para una propuesta específica de cómo podría ser introducido en un aula, ver la programación de este TFM. Los simuladores se introducen poco a poco a lo largo de varias sesiones una vez el curso ya ha comenzado y los alumnos se han familiarizado con la asignatura. En las últimas sesiones ya se espera que no necesiten ayuda del profesor. Los simuladores 3D no aparecen en la programación por una falta de tiempo y espacio. Cada simulador necesita bastante espacio libre disponible, además del equipamiento. En el caso de que hubiera tiempo disponible, sería adecuado dedicar una sesión a la demostración de su funcionamiento. Debido a que la simulación se

puede seguir a través de la pantalla del ordenador, es interesante una actividad en la que, entre todos, se guía al alumno que está realizando la simulación. Al cabo de un cierto tiempo, o al haber conseguido el objetivo, se cambiaría de alumno en el simulador 3D.

---

## FUNCIONAMIENTO DE SKILITICS

A continuación, se presentan algunas características del funcionamiento básico del funcionamiento del programa. Las instrucciones para la instalación y configuración son proporcionadas por *SkiliticsHealth*, con lo que esta sección asume que el programa ya está listo para su funcionamiento.

Orientado a la simulación de exploraciones radiológicas, el primer menú relevante que se nos presenta es el de selección de la exploración. Al cargar la sala, el programa no carga todos los elementos posibles y deja al usuario total libertad; sino que carga aquello necesario para la exploración seleccionada y el movimiento del paciente está restringido. Esto está dirigido a la mejora en el rendimiento del programa y el énfasis que se pone en relacionar la posición del paciente con la imagen obtenida.

**Figura 1:** Selección de la exploración.



*Nota.* Figura obtenida del manual de uso proporcionado por SkiliticsHealth.

Al seleccionar la región y la proyección que nos interesa se carga la sala de radiología en la que veremos al paciente y el equipo necesario para realizar la radiografía.

Los alumnos deberán trabajar en colocar al paciente de la manera adecuada. La posición inicial del paciente es aproximada a la adecuada, pero no exacta, con lo que es necesario correcciones. Una vez el paciente está en la posición adecuada es necesario colocar el detector que recogerá la información y el equipamiento que emitirá la radiación. Esta última parte es importante ya que el programa no adapta la posición del equipamiento a la exploración que el alumno esté realizando y éste debe saber cómo tiene que colocar el tubo de rayos, el centrado y la colimación, la angulación y la distancia entre otros factores. En la Figura 2 se muestra la vista en el interior de la sala de exploración.

Una vez el paciente ha sido colocado y el equipamiento ajustado a los requerimientos de la solicitud de exploración, el alumnado deberá dirigirse a la consola para fijar los parámetros técnicos en la emisión de los rayos. Estos parámetros están

tabulados y el programa los fija automáticamente. Los alumnos, por regla general, no deben tocarlos, pero es necesario que conozcan su influencia en la imagen por si en algún momento deben usarlos para realizar correcciones. Se les motivará a que jueguen a cambiar los valores para comprobar los efectos que tienen.

**Figura 2:** Posicionamiento del paciente y equipamiento.



*Nota.* Figura obtenida del manual de uso proporcionado por SkiliticsHealth.

El programa simula el doble juego que tienen los botones de disparo. Una vez se ha realizado el disparo, la imagen es obtenida de manera automática en una pantalla integrada en el simulador, como se puede observar en la Figura 3. Este punto del simulador es el que justifica la propuesta. Necesitamos que los alumnos, en función de cómo han colocado al paciente y preparado el equipamiento, comprendan las razones por las que han obtenido la imagen con las características particulares. Deben relacionar la colimación del haz, mostrada por la bombilla del tubo, y el centrado del haz, mostrado por el láser rojo, con la posición del detector para identificar si se pueden apreciar todas las estructuras relevantes para la exploración. Si, durante el desarrollo de una exploración, no se cumplen los requisitos mínimos de calidad para la petición radiológica, ésta debe ser repetida. Al repercutir en una mayor exposición a radiación ionizante por parte del paciente es muy importante minimizar este tipo de errores. Las Figuras 2 y 3 muestran la preparación y la imagen, respectivamente.

Una vez la radiografía es obtenida y guardada, es posible indicar al programa de simulación que la envíe por el correo con el cual ha sido adquirida la licencia en cuestión. De esta manera es posible tener la radiografía como un archivo de imagen, con el cual los docentes pueden pedir que los usen para rellenar las fichas o las actividades correspondientes a las actividades.

Figura 3: Obtención de la imagen.



Nota. Figura obtenida del manual de uso proporcionado por SkiliticsHealth.

---

## EVALUACIÓN

Se proporciona un esquema general acerca de la evaluación que podemos llevar a cabo mediante el uso de *Skilitics*. Debido a las particularidades que cada centro puede tener, éste no debe tomarse como un modelo que es necesario seguir de manera perfecta, sino que puede constituir una guía general acerca de los distintos métodos de evaluación posibles. Cada centro y, por supuesto, docente posee autonomía para plantear el que considere óptimo en su caso.

El trabajo con los simuladores está planteado desde el punto de vista de reforzar el trabajo que ya se hace, con lo que en ningún caso la simulación pretende ni puede reemplazar las prácticas que se llevan a cabo. La evaluación debe ser planteada en concordancia con esta observación.

La actividad con los simuladores puede ser planteada en paralelo a la realización de las prácticas en el taller. La evaluación va dirigida a comprobar que han indicado los parámetros correctamente y, en caso de que no haya sido hecho correctamente, la capacidad de detectar los fallos e indicar la manera de corregirlos.

La ficha (Anexo I) se propone con apartados denominados “Factores técnicos”, “Imagen posicionamiento”, “Imagen proyección” y “Análisis de calidad”. En los 3 primeros es suficiente con que los alumnos suban una imagen mostrando la información relevante. La parte importante de la ficha es el apartado “Análisis de calidad”. La mayor parte de la calificación ha de venir de la discusión que los alumnos realizan. Debe ser coherente con las imágenes previamente aportadas y con la exploración que ha realizado. Debe mostrar, asimismo, que el alumno conoce los elementos más relevantes en la exploración realizada.

La frecuencia de estas sesiones de simulación se deja al criterio del centro. La implementación ha de responder a la reacción de los alumnos frente a la propuesta y tratar de mejorar la eficacia de esta.

---

## AUTOEVALUACIÓN

El docente ha de prestar especial atención al progreso que los alumnos muestren a medida que estos se familiarizan con el programa y la metodología utilizada para su implementación. Para ello puede hacer uso de un registro con anotaciones de tal manera que el progreso queda registrado de manera evidente en un solo documento. No debe ser el mismo en el que se guardan las calificaciones, pues el objetivo no es registrar éstas, sino el progreso de los alumnos. Este registro no debe influir en la calificación del alumno, aunque se les puede indicar que se valorará la progresión positiva del alumno. Este registro, junto con la observación y la relación personal con los alumnos, dan una visión bastante completa acerca de la eficacia de la introducción de los simuladores en el día a día. Esto solo no sería suficiente para garantizar que la propuesta de innovación haya tenido éxito, con lo que al final del curso se debería

dedicar un corto período de tiempo a que los alumnos, de forma totalmente anónima, rellenen un cuestionario en el que se proporciona su opinión, personal, acerca de la introducción de los simuladores 2D en las aulas. Estos datos son muy relevantes para la expansión, o congelamiento, de la propuesta.

En la observación del día a día, si la implementación de los simuladores 2D se ve de manera positiva y el transcurso del curso lo permite, se dedicará unas sesiones a la prueba del sistema de simuladores en 3D, también con *Skilitics*, proporcionado por *SkiliticsHealth*. Debido a que inicialmente solo se proporciona un equipo, se realizarán las pruebas de forma conjunta. Uno de los alumnos llevará las gafas de realidad virtual mientras colabora con los demás para realizar de manera correcta la exploración. Las gafas de realidad podrán intercambiarse entre ellos para que todos tengan la experiencia de haber realizado la simulación en 3D. Al final de las sesiones, se deberá valorar la utilidad de la introducción de los simuladores 3D en comparación con los simuladores 2D y si éstos aportan posibilidades reales de obtener una formación más completa. Asimismo, se comparará con la formación obtenida sin el uso de simuladores.

La evaluación que los docentes realizan de la propuesta de innovación es fundamental, pues su criterio es mucho más completo y general que el de un alumno, hecho que viene de la experiencia y ser el responsable de planear el desarrollo de su formación. Por ello, también de forma anónima, deberemos proporcionar un cuestionario de evaluación en el que se traten de manera independiente los tres supuestos de formación. El previo a la implementación de la propuesta, el que se beneficia de los simuladores 2D y aquel en el que se han explorado los simuladores 3D. Se les pedirá que comparen los tres y, a su juicio, las ventajas, inconvenientes y si es un sistema que recomendarían para futuros cursos y otros centros. Se dedicará un elemento del cuestionario a comentarios y sugerencias, para poder diseñar caminos para la mejora de la propuesta.

En el estilo del cuestionario anteriormente proporcionado, se propone uno dirigido a los docentes de la siguiente forma.

Cuestionario para evaluación de la introducción de simuladores en el módulo de Técnicas de Radiología Simple

1\_ Brevemente, ¿cómo se realizaba el desarrollo de las clases prácticas?

2\_ ¿Ha sido necesario cambiar el desarrollo de las clases prácticas? (Si/No/NC)

2.5\_ En caso de respuesta negativa, ¿la adaptación ha sido fácilmente implementada? (Si/No/NC)

3\_ ¿Han sido introducidos los simuladores 3D? (Si/No/NC)

4\_ ¿La facilidad en el manejo de los simuladores ha resultado adecuada? (Si/No/NC)

5\_ ¿Los simuladores presentan defectos de simulación o de manejo? (Si/No/NC)

5.5\_ Indique los defectos detectados.

6\_ ¿Considera que los simuladores han conseguido los objetivos planteados?

7\_ Indique los cambios percibidos antes y después de la introducción de los simuladores 2D.

8\_ Indique los cambios percibidos antes y después de la introducción de los simuladores 3D, si han sido introducidos.

9\_ En una escala del 0-4, donde cero es la puntuación mínima y 4 la máxima, ¿cómo de satisfecho está con la introducción de los simuladores?

0      1      2      3      4

10\_ En una escala del 0-4, donde cero es la puntuación mínima y 4 la máxima, ¿recomendaría la propuesta?

0      1      2      3      4

6\_ Comentarios y sugerencias.

Centro (opcional) \*:

Fecha:

\*La información del centro se utilizará para la personalización de los resultados y será tratada de acuerdo con la ley vigente.

Al final de la implementación de la propuesta se tendrán ya una serie de datos que deben ser procesados para analizar la adecuación real del planteamiento y posibles mejoras. Durante todo este proceso es recomendable mantener contacto con los centros y los docentes que han proporcionado los datos, pues así es posible tener una visión general externa de las conclusiones y posibles caminos de mejora que se planteen.

Todas aquellas contribuciones conseguidas mediante las preguntas de tipo abierto serán tenidas en cuenta. La estructura básica del cuestionario ya ha sido comentada en el apartado de “Recogida de información”. No obstante, se añaden dos cuestiones de tipo escala de satisfacción con 5 elementos para conseguir una escala de tipo numérico acerca del éxito y adecuación de la propuesta.

Las cuestiones 7 y 8 son complejas de responder, por lo que están cerca del final. No obstante, proporcionan las unidades de información más relevantes ya que es la visión del docente que ha aplicado la innovación del antes y el después de la misma. Los resultados académicos no son lo único importante que se pretende mejorar, sino que también se pretende que el ambiente educativo en general se beneficie de los simuladores. Al ser una implementación inicial, como ya se ha comentado, los simuladores en 3D se presentan y aplican donde sea necesario, pero son los 2D los que llevan el mayor peso de la propuesta.

---

## RESULTADOS

Los datos que se obtienen provienen de cuestionarios y vienen en dos formatos claramente diferenciados. Aquellas preguntas de “Si” o “No”, proporcionan respuestas en formato ternario ya que también existe la opción neutra “NC”. Las cuestiones en las

que se proporciona una posibilidad de respuesta abierta han de ser leídas y procesadas individualmente.

Para ello se deberán extraer las ideas nucleares de la respuesta y clasificarla según el sistema ternario anterior. De esta manera se tendrá información procedente de dos sistemas. La información general favorable o no favorable acerca de la implementación y un pseudo-histograma en el que se representa el número de veces que una idea ha aparecido durante el desarrollo del programa.

De estos datos podremos extraer conclusiones y mejorar la inicialmente muy imperfecta propuesta. La perfección no existe y cada mejora que se plantee irá en la dirección de intentar alcanzarla, aún con el conocimiento de la imposibilidad de llegar hasta ella. Saber e interiorizar este hecho, impedirá que se caiga en la complacencia de pensar que ya está todo bien hecho y no hace falta mejorar nada más.

---

## REFLEXIONES

Al finalizar el análisis de los resultados es fundamental realizar una reflexión crítica acerca de si se ha alcanzado un resultado positivo o no. Es posible que la idea que se plantea no sea la óptima para mejorar la formación de los alumnos de Formación Profesional. *A priori*, la idea es realmente atractiva pues proporciona una aplicación real de utilidad teórica importante de las nuevas tecnologías de la información y comunicación. No obstante, puede ocurrir que nos encontremos con multitud de barreras durante la aplicación y desarrollo de la idea.

Puede haber rechazo previo por parte de centros o docentes, ya sea por una falta de necesidad o de interés. Esto ha sido tenido en cuenta mediante el cuestionario inicial.

Es posible que el equipo docente de los centros interesados no sea el adecuado para la implementación del sistema, pues éste requiere unos conocimientos de informática y paciencia con los equipos que no están presentes de manera

generalizada. Asumir que los equipos van a funcionar sin fallos es vivir en una utopía extraña en la que la teoría y la práctica son los mismo en teoría y en práctica. Todo esto se tiene en cuenta en las sesiones de presentación de la propuesta a los centros y docentes.

Es posible que, únicamente desde el punto de los alumnos, se produzca rechazo. Esto se analiza mediante el cuestionario expreso diseñado para ellos.

Es posible que, después del desarrollo, los docentes cambien de parecer y detecten deficiencias en la idea. También ha sido tenido en cuenta mediante cuestionarios diseñado para detectar la percepción posterior a la aplicación.

Es decir, hay una multitud de nodos que pueden proponer mejoras, evidenciar deficiencias o puntos fuertes y proponer soluciones. Durante la presente propuesta se ha tratado tener en cuenta y dar voz a todos estos nodos. El objetivo es conseguir una versión mejorada de la propuesta a medida que ésta se implementa.

---

## Conclusiones

---

En el contexto de un proyecto de innovación ya aprobado, aquí se discute el procedimiento de concreción para la aplicación del mismo en los centros. Desde el análisis de la necesidad y adecuación que se da en cada uno de ellos, hasta una guía para el procedimiento de evaluación. La razón de incluirlo en dicho contexto es que la financiación de esta propuesta es importante y no puede estar a cargo de los alumnos, ni de los centros en su totalidad. La motivación, argumentación y justificación del planteamiento de introducir los simuladores en 3D se encuentra en el texto de dicho proyecto.

Desde el punto de vista de la aplicación, tenemos unos resultados que nos permiten valorar el éxito de la propuesta. La aplicación de una propuesta de innovación depende muy fuertemente del contexto en el que se presenta, y de los

actores que la ponen en práctica. Es realmente complejo emitir conclusiones acerca de la adecuación de los simuladores sin haberla puesto en práctica de manera completa.

Un esquema que es muy importante seguir es el que se ve en esta propuesta, diferenciándose claramente la fase previa a la aplicación, el desarrollo de esta y el análisis de resultados y autoevaluación; sin olvidarnos de la fase de mejora. En cada una de las anteriores fases pueden surgir elementos que nos muestren la inadecuación de la propuesta. En dichos casos debemos detener la puesta en práctica de la propuesta, y diseñar mejoras que solventen dichos elementos. Continuar hasta el final con una propuesta que se ha demostrado poco eficiente puede tener consecuencias contraproducentes. Tampoco es necesario abandonarla si no funciona en el momento actual, ya que es posible que, en otro contexto, momento o con las modificaciones pertinentes la propuesta consiga el efecto que se pretendía en una primera instancia.

---

## Referencias bibliográficas

---

- Bontrager, K.L. y Lampignano, J.P. (2014). *Proyecciones radiológicas con correlación anatómica. Octava edición*. Editorial Elsevier.
- Castell, P.I.M. y Moranchel, I.L. (2020). *Técnicas de radiología simple (2ª edición revisada y ampliada)*. Editorial Síntesis.
- Consejería de Educación. (2021). *Orientaciones para la elaboración de programaciones docentes de Ciclos Formativos de FP en Asturias*. <https://www.educastur.es/-/orientaciones-para-la-elaboracion-de-programaciones-docentes-de-ciclos-formativos-de-fp>
- Decreto 185/2015, de 12 de noviembre, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de formación profesional de Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*, 270, de 20 de noviembre de 2015. <https://sede.asturias.es/bopa/2015/11/20/2015-16809.pdf>
- Fernández Lugo, S. (2018). *Análisis del uso de las TIC en Formación Profesional: un estudio de caso*. [Trabajo Fin de Máster]. Universidad de La Laguna. <http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/7394>
- Fernández, A. (2006): Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio* *Siglo* *XXI*, 24. <http://revistas.um.es/educatio/article/download/152/135>
- Forteza, M.A. (2019). Metodologías didácticas para la enseñanza/aprendizaje de competencias. *Materiales para la docencia universitaria de la Universitat Jaume I*, nº 1. DOI: <http://dx.doi.org/10.6035/MDU1>
- Frank, E.D., Long, B.W. y Smith, B.J. (2011). *Merrill. Atlas de posiciones radiográficas y procedimientos radiológicos. 11ª edición*. Editorial Elsevier.

- González-Hernando, C., Martín-Villamor, P.G., Souza-De Almeida, M., Martín-Durántez, N. y López-Portero, S. (2016). Ventajas e inconvenientes del aprendizaje basado en problemas percibidos por los estudiantes de Enfermería. *Fundación Educación Médica*, 19(1). <https://scielo.isciii.es/pdf/fem/v19n1/original5.pdf>
- Hamodi, C., López, V. M. y López, A. T. (2015). Medios, técnicas e instrumentos de evaluación formativa y compartida del aprendizaje en educación superior. *Perfiles educativos*, 37(147). DOI: 10.1016/j.pe.2015.10.004  
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2007505717301473?token=7996CB231AA53354BAC155FEC370BA209AC37C6AE093CF77706CD7B6641293C9D4B93D7C53AEBF297E298D722E6C7B53&originRegion=eu-west-1&originCreation=20230518161859>
- Stowe, J., O'Halloran, C., Photopoulos, G., Lia, A.D., Quinn, M., Tschan, F., Verwoolde, R. y Buissink, C. (2020) CTSim: Cambiando la práctica docente en radiografía con simulación. *Radiografía*. 27: 490 - 498. DOI: 10.1016/j.radi.2020.10.017
- Lampignano, J.P. y Kendrick, L.E. (2022). *Bontrager. Manual de posiciones y técnicas radiológicas*. Editorial Elsevier.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, 106, de 4 de mayo de 2006. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2006/05/03/2/con>
- Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional. *Boletín Oficial del Estado*, 78, de 1 de abril de 2022. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2022/03/31/3/con>
- Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional. *Boletín Oficial del Estado*, 147, de 20 de junio de 2002. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2002/06/19/5/con>
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. *Boletín Oficial del Estado*, 295, de 10 de diciembre de 2013. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2013/12/09/8>

- Medina, E.U., Barrientos, S.S. y Navarro, F.I. (2017). El desafío y futuro de la simulación como estrategia de enseñanza en enfermería. *Investigación en Educación Médica*, 6 (22).
- Núñez, F.L. (2007). ¿Cómo se elabora un cuestionario? *ButlletíLaRecerca*. Universitat de Barcelona. <https://www.ub.edu/idp/web/sites/default/files/fitxes/ficha8-cast.pdf>
- Orden ECD/1540/2015, de 21 de julio, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear. *Boletín Oficial del Estado*, 180, de 29 de julio de 2015. <https://www.boe.es/eli/es/o/2015/07/21/ecd1540>
- Orden ESS/2518/2013, de 26 de diciembre, por la que se regulan los aspectos formativos del contrato para la formación y el aprendizaje, en desarrollo del Real Decreto 1529/2012, de 8 de noviembre, por el que se desarrolla el contrato para la formación y el aprendizaje y se establecen las bases de la formación profesional dual. *Boletín Oficial del Estado*, 10, de 11 de enero de 2014. <https://www.boe.es/eli/es/o/2013/12/26/ess2518>
- Owen, Harry MD. (2012) Early Use of Simulation in Medical Education. *Simulation in Healthcare: The Journal of the Society for Simulation in Healthcare* 7(2):p 102-116. DOI: 10.1097/SIH.0b013e3182415a91
- Real Academia Española. (2019). *Español al día*. «Los ciudadanos y las ciudadanas», «los niños y las niñas». <https://www.rae.es/espanol-al-dia/los-ciudadanos-y-las-ciudadanas-los-ninos-y-las-ninas>
- Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales. *Boletín Oficial del Estado*, 223, de 17 de septiembre de 2003. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2003/09/05/1128/con>
- Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo. *Boletín Oficial del Estado*, 182, de 30 de julio de 2011. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2011/07/29/1147>

Real Decreto 1529/2012, de 8 de noviembre, por el que se desarrolla el contrato para la formación y el aprendizaje y se establecen las bases de la formación profesional dual. *Boletín Oficial del Estado*, 270, de 9 de noviembre de 2012.

<https://www.boe.es/eli/es/rd/2012/11/08/1529>

Real Decreto 278/2023, de 11 de abril, por el que se establece el calendario de implantación del Sistema de Formación Profesional establecido por la Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional. *Boletín Oficial del Estado*, 87, de 12 de abril de 2023.

<https://www.boe.es/eli/es/rd/2023/04/11/278>

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. *Boletín Oficial del Estado*, 241, de 4 de octubre de 2014. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2014/09/12/770>

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. *Boletín Oficial del Estado*, 164, de 11 de julio de 2011.

<https://www.boe.es/eli/es/rd/2011/06/24/887>

Rectificación de errores advertidos en la Resolución de 18 de junio de 2009, de la Consejería de Educación y Ciencia, por la que se regula la organización y evaluación de la Formación Profesional del sistema educativo en el Principado de Asturias. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*, 217, de 18 de septiembre de 2009. <https://www.asturias.es/bopa/2009/09/18/2009-20781.pdf>

Resolución de 18 de junio de 2009, de la Consejería de Educación y Ciencia, por la que se regula la organización y evaluación de la Formación Profesional del sistema educativo en el Principado de Asturias. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*, 157, de 8 de julio de 2009. <https://www.asturias.es/bopa/2009/07/08/2009-15888.pdf>

Resolución de 27 de agosto de 2021, de la Consejería de Educación, de segunda modificación de la Resolución de 18 de junio de 2009, de la Consejería de Educación y Ciencia, por la que se regula la organización y evaluación de la formación profesional del sistema educativo en el Principado de Asturias. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*, 172, de 6 de septiembre de 2021. <https://sede.asturias.es/bopa/2021/09/06/2021-08142.pdf>

Resolución de 28 de enero de 2011, de modificación de la Resolución de 18 de junio de 2009, de la Consejería de Educación y Ciencia, por la que se regula la organización y evaluación de la Formación profesional del sistema educativo en el Principado de Asturias. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*, 36, de 14 de febrero de 2011. <https://www.educastur.es/documents/34868/38808/2011-01+Resoluci%C3%B3n+de+18+de+enero+de+2011+%28pdf%29.pdf/89ac43d0-afa7-9a4d-242a-1ddc756ca57f?t=1621803192365>

Salinas, E.G. (2022). *Introducción de la gamificación como metodología de trabajo en formación profesional*. [Trabajo Fin de Máster]. Universidad de Oviedo. <http://hdl.handle.net/10651/64205>

Shiner, N.(2018) Is there a role for simulation based education within conventional diagnostic radiography? A literature review. *Radiography*. 24 (3): 262 - 271. DOI:10.1016/j.radi.2018.01.006

Universidad de Oviedo. (2022). *Claves para la elaboración del 1º apartado del TFM: reflexión sobre la formación recibida y las prácticas profesionales realizadas*. DOC-SGIC-UO-FFPE-26 v00

Vozmediano, A.M. y López, F.E. (2021). Una experiencia de éxito de la metodología ABP en Formación Profesional. *ScientiaOmnibusPortus*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8180668>

Anexo I: Ficha de actividad

Tabla 19: Ficha de actividad

Nombre:	Curso y clase:	
[Nombre de la exploración]	kV – [valor]	Ma – [valor]
Factores técnicos		
Distancia	[valor]	
Imagen posicionamiento		

<p><b>Imagen Proyección</b></p>	
<p><b>Análisis de calidad</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> <li>-</li> <li>-</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>

Los elementos que se presentan entre corchetes indican la información que ha de ser proporcionada en dicho campo.

Se presentan imágenes obtenidas mediante el simulador 2D como ejemplo para una proyección anteroposterior (AP) de la cintura pélvica.