

PROPUESTA DE LIBRO BLANCO

TÍTULO DE GRADO EN IMAGEN MÉDICA Y RADIOTERAPIA

Elaborado por:



Con la colaboración de:



Con el apoyo de:





Este documento está bajo licencia *Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International*.
Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Índice

A modo de prólogo	15
1. Introducción	19
2. Justificación y Análisis Poblacional	25
3. Objetivos del proyecto	33
4. Análisis de la situación de los estudios en Europa	39
5. Inserción y pertinencia laboral en el ámbito de la Imagen Médica y la Radioterapia	51
6. Competencias vinculadas al Grado en Imagen Médica y Radioterapia	57
EPÍLOGO	73
BIBLIOGRAFÍA	77
ANEXOS	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Resultados de la encuesta realizada por la Plataforma por el Grado en Imagen Médica y Radioterapia en 2023.	29
Figura 2. Resultados de la encuesta a las Sociedades Nacionales miembros de EFRS (2020).	41
Figura 3. Resultados de la Encuesta Anual de EFRS para miembros del área educativa (2020).	42
Figura 4. Resultados de la Encuesta Anual de EFRS para miembros del área educativa (2020).	42
Figura 5. Años de estudio U.E / Créditos ETCS	45
Figura 6. Estados miembros de la U.E. según créditos ECTS	46
Figura 7. Estados miembros de la U.E. según combinaciones curriculares	46
Figura 8. Contratos laborales acumulados 2019-2023 (SEPE)	52
Figura 9. Estimación de la tasa de inserción laboral	53
Figura A1. Distribución de género entre los encuestados	101
Figura A2. Distribución de edad entre los encuestados	101
Figura A3. Situación laboral de los encuestados	101
Figura A4. Características del contrato laboral de los encuestados	102
Figura A5. Distribución de las áreas laborales de los encuestados	102
Figura A6. Titulación académica de los encuestados	102
Figura A7. Valoración de los encuestados, de la calidad de horas lectivas teóricas recibidas por los Técnicos Superiores.	103
Figura A8: Valoración de los encuestados, de los conocimientos teóricos adquiridos por los Técnicos Superiores	103
Figura A9: Valoración de los encuestados, por la calidad de horas lectivas prácticas recibidas por los Técnicos Superiores	103
Figura A10: Valoración de los encuestados, de los conocimientos prácticos adquiridos por los Técnicos Superiores	104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resultados de la Encuesta Anual de EFRS para miembros del área educativa (2020).	43
Tabla 2. Los estudios de radiographer en Europa (UE) (noviembre de 2023)	45
Tabla 3. Contratos laborales acumulados en el periodo 2019-2023 (SEPE)	51
Tabla 4. Estimación de la tasa de inserción laboral (1 de enero de 2023)	53
Tabla 5. Cómputo de créditos del Grado en Imagen Médica y Radioterapia.	58
Tabla 6: Áreas científicas	58
Tabla 7: Resultados de aprendizaje: conocimientos, habilidades y competencias	62
Tabla 8: Resultados específicos de aprendizaje: conocimientos, habilidades y competencias en radiodiagnóstico.	67
Tabla 9: Resultados específicos de aprendizaje: conocimientos, habilidades y competencias en Medicina Nuclear.	68
Tabla 10: Resultados específicos de aprendizaje: conocimientos, habilidades y competencias en Radioterapia	68
Tabla 11: Estados de la U.E. y su denominación profesional	83

RELACIÓN DE SIGLAS

ALARA: As Low As Reasonably Achievable
ANECA: Agencia Nacional de Evaluación y Calidad y Acreditación
CE: Comisión Europea
CIN: Requisitos legislativos para la verificación de los títulos universitarios
CNS: Consejo de seguridad Nuclear
DOPOES: Proyecto de Estudio de la Dosis Recibida por la Población
ECTS: European Credit Transfer and Accumulation System
EEES: Espacio Europeo de educación Superior
EFRS: European Federation of Radiographers Societies
EQF: European Qualification Framework
ESTRO: European Society for Radiotherapy and Oncology
HENRE: Network for Radiology in Europe
IAEA: International Atomic Energy Agency
ICRP: International Commission on Radiological Protection
INVEAT: Plan de Inversiones en Equipos de Alta Tecnología
MECES: Correspondencia entre títulos universitarios Europeos
NRD: Niveles de referencia de Dosis
mSv: Mili Sievert (unidad de dosis efectiva de radiación recibida)
PET: Positron Emission Tomography
QC: Quality Control
SPECT: Single Photon Emission Computed Tomography
RD: Real Decreto
RI: radiaciones ionizantes
RM: Resonancia Magnética
RT: Radioterapia
TC: Tomografía Computarizada
TSIDMN: Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear
TSRTD: Técnico Superior en Radioterapia y Dosimetría
UE: Unión Europea
UNSCEAR: Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation
US: Ultrasonidos para el uso en ecografía

COMISIÓN DE DISEÑO DEL GRADO EN IMAGEN MÉDICA Y RADIOTERAPIA

COMISIÓN DE DISEÑO DEL GRADO EN IMAGEN MÉDICA Y RADIOTERAPIA

DELEGADOS Y COORDINADORES DEL PROYECTO

- José Antonio Sánchez Medina. Vicerrector de Estrategia y Planificación Académica y Vicerrector Primero de la Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla.
- Diego Gálvez Ochoa. Presidente del Centro Universitario San Isidoro (adscrito a la Universidad Pablo de Olavide, Sevilla).
- Cayetano Medina Molina. Director Académico del Centro Universitario San Isidoro (adscrito a la Universidad Pablo de Olavide, Sevilla).
- Raquel Chillón Martínez. Directora Académica del Grado en Fisioterapia en el Centro Universitario San Isidoro (adscrito a la Universidad Pablo de Olavide, Sevilla).
- Elisa Eugenia Jiménez Ortega. Profesora e Investigadora en el Centro Universitario San Isidoro (adscrito a la Universidad Pablo de Olavide, Sevilla).
- David Llopis Gonzalez. Responsable Internacional de la Asociación Catalana de Técnicos en Imagen para el Diagnóstico. Coordinador de Plataforma por el Grado en Imagen Médica y Radioterapia.
- Eva M^a Alfayate Sáez. Vicepresidenta de la Sociedad Española de Graduados y Técnicos en Radiología.
- Jacinto Estarriaga Ansó. Profesor-Tutor Emérito Universidad Nacional de Educación a Distancia. UNED-Pamplona. Profesor Técnico Emérito, ESTNA Departamento de Educación, Gobierno de Navarra. Expresidente de la Asociación Española de Técnicos en Radiología- AETR.
- Javier Guerrero Bravo. Coordinador de Calidad Agencia Salud Costa del Sol. Coordinador de Plataforma por el Grado en Imagen Médica y Radioterapia.
- Luís Rincón Gayán. Presidente de la Sociedad Española de Graduados y Técnicos en Radiología.
- Pilar Sánchez Crívich. Vocal de Desarrollo curricular y Universidades. Sociedad Española de Graduados y Técnicos en Radiología.
- Aida Fibla Milan. Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear en el Hospital de la Santa Creu i Sant Pau.

MIEMBROS DE LA COMISIÓN EVALUADORA DEL PROYECTO

- Ángel Morales Santos. Jefe de Servicio de Radiodiagnóstico, Calidad y Seguridad Asistencial del Hospital Universitario de Donostia.
- Damián Guirado Llorente. Especialista en Radiofísica Hospitalaria en el Hospital San Cecilio de Granada. Profesor Asociado de la Universidad de Granada. Presidente saliente de la Sociedad Española de Física Médica.
- Eduardo Bardají Bertomeu. Técnico Experto en Protección Radiológica en la Universidad Rovira y Virgili de Tarragona.
- Graciano Paulo. Presidente da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Politécnico de Coimbra
- Isaac Pomés López. Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico en el Hospital Clínico Universitario de Barcelona.
- Luis Alberto Pérez Romasanta. Jefe de Servicio de Oncología Radioterápica Hospital de Salamanca.
- Maria Teresa Pizarro Ariza. Técnica de Radioterapia en el Hospital Universitario de Txagorritxu de Vitoria-Gasteiz (Álava).
- Miguel Rufo Muñoz. Profesor en el Centro Universitario San Isidoro (adscrito a la Universidad Pablo de Olavide, Sevilla).
- Mónica Danús Laínez. Jefa de Servicio de Medicina Nuclear del Hospital de Sant Joan de Reus.
- Rosa M. Vicente Ramírez. Técnica en el Servicio de Radiología del Hospital Universitario Fundación Alcorcón.
- Miguel Ángel Trapero Garcia. Jefe del área de Diagnóstico por Imagen del Hospital Universitario Fundación Alcorcón. Profesor asociado de la Universidad Rey Juan Carlos.

A MODO DE PRÓLOGO

A modo de prólogo

El proyecto que aquí se presenta recoge numerosos aspectos fundamentales en el diseño de un modelo de Título de Grado en Imagen Médica y Radioterapia: análisis de los estudios correspondientes o afines en Europa, características de las diferentes titulaciones que permiten el ejercicio de este profesional en el resto de Europa, estudios de inserción laboral de los titulados, y perfiles y competencias profesionales necesarias, entre otros aspectos. Durante varios meses, el equipo que ha participado en el desarrollo de este Libro Blanco ha llevado a cabo un trabajo exhaustivo, reuniendo documentación, debatiendo y valorando distintas opciones, con el objetivo de alcanzar un modelo final consensuado que recogiese todos los aspectos relevantes del título objeto de estudio.

El presente documento justifica la necesaria creación de esta nueva titulación universitaria en el campo de las ciencias de la salud, el "Grado Universitario en Imagen Médica y Radioterapia". A lo largo de las últimas décadas se han producido notables y extraordinarios avances científicos en los campos del diagnóstico médico por la imagen, de la radioterapia y de la medicina nuclear, tanto en los aspectos científico-médicos, tecnológicos y asistenciales que implican el uso de radiaciones ionizantes (RI) como de las no ionizantes. Ello se puede deber a que, la práctica totalidad de las enfermedades son tributarias, necesariamente, de una imagen para su diagnóstico médico, de un estudio de medicina nuclear, o del uso de la radioterapia para el tratamiento de los diversos tipos de cáncer en cualquier sistema del cuerpo humano, y también en el campo experimental y de la veterinaria.

1.

INTRODUCCIÓN

1.Introducción

Los continuos avances científico-tecnológicos en el ámbito de la salud y la medicina exigen cada día y de manera acelerada, la realización de procedimientos técnicos precisos y seguros que garanticen la salud y el bienestar de los pacientes. La actualización técnica y evolución científica y normativa que implican estos avances, hace imprescindible tener profesionales muy formados, especialmente si hablamos de radiaciones ionizantes y otras formas de emisión de energía cuyo uso puede suponer riesgos para la salud individual del paciente y de la población en conjunto. En los últimos años estamos viendo con evidencia cómo las nuevas investigaciones ponen de manifiesto los riesgos derivados del uso de este tipo de radiaciones con fines de diagnóstico y de tratamiento, incluso aunque se trate de exposiciones a bajas dosis de radiación¹.

El número de exploraciones y procedimientos médicos que emplean radiaciones ionizantes ha aumentado de forma continua en los últimos años². Según el último informe de UNSCEAR (2022)³, el sector médico concentró la mayor parte de los trabajadores expuestos a fuentes de radiación de origen humano, representando aproximadamente el 80% del total de personas expuestas y alrededor del 75% de la dosis colectiva registrada.

Los avances científicos y tecnológicos en el campo del diagnóstico por la imagen, la medicina nuclear y la radioterapia son espectaculares y se producen de manera constante, obligando a su incorporación al ámbito asistencial en el Sistema Nacional de Salud, tratándose del sector público como privado, siendo muy importante la inversión presupuestaria para su puesta al día. Aportamos, como ejemplo, el Plan INVEAT⁴ que implica una inversión de más de 796 millones de euros para la renovación del parque tecnológico hospitalario, o el Plan SAMIRA⁵

¹ JM. Aristizábal, Riesgo cardiovascular relacionado con la radiación ionizante, Revista Colombiana de Cardiología, 27(1), 2020,21:24, <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2019.11.001>.

² Calva-Sánchez RJ, Jimenez-Buri K F, Herrera-Sarango SC, Núñez-Cabrera CM. Avances tecnológicos y científicos en radiología. RECIAMUC.2023;7(2):457-465. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.\(2\).abril.2023.457-465](https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.(2).abril.2023.457-465)

³ UNSCEAR (2022). SOURCES, EFFECTS AND RISKS OF IONIZING RADIATION. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. UNSCEAR 2020/21 Report to the General Assembly, with Scientific Annexes.

⁴ Ministerio de Sanidad (2023). PLAN DE INVERSIÓN EN EQUIPOS DE ALTA TECNOLOGÍA SANITARIA EN EL SISTEMA NACIONAL DE SALUD. Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. <https://www.sanidad.gob.es/profesionales/prestacionesSanitarias/PlanINVEAT/home.htm>

⁵ Comisión Europea (2021). Plan de Acción Samira: tecnología radiológica y nuclear en apoyo del Plan Europeo de Lucha contra el Cáncer. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/IP_21_265

de la Unión Europea en tecnología radiológica y nuclear en su lucha contra el cáncer, en torno a los 4.000 millones de euros. *“El uso seguro de la tecnología radiológica y nuclear en medicina es una herramienta muy útil de nuestro arsenal y ya beneficia a cientos de millones de pacientes de toda Europa. Este Plan de Acción garantizará que la Unión siga siendo líder mundial en el suministro de radioisótopos médicos y en el desarrollo de diagnósticos y tratamientos radiológicos y aplique, al mismo tiempo, los criterios más estrictos en materia de calidad y seguridad”* (Comisión Europea, 2021, 2).

Para dar respuesta a los avances científicos, tecnológicos y asistenciales, paralelamente, los Estados Miembros de la Unión Europea fueron modificando los planes, proyectos o programas de formación de los Técnicos de Radiología, Radioterapia y Medicina Nuclear, adaptándose al Proceso de Bolonia, como veremos más adelante. España es la excepción anómala en el conjunto de los Estados Miembros de la Unión Europea.

Cuando se implementó el Proceso Bolonia en España, se pensó que sería el momento de modificar la formación del Técnico en Radiología, adaptándolo al EEES en el nivel que le corresponde, incorporándose al nivel 6 EQF, nivel en el que se encuentra esta titulación en la mayoría de los países de la UE con la nueva denominación de Graduado en Imagen Médica y Radioterapia. Sin embargo, los responsables en materia de educación entendieron que no era necesario incrementar la formación de estos profesionales, manteniendo una posición inmovilista en cuanto a la carga lectiva y el nivel de cualificación.

El 4 de octubre de 2014, se publicó la última actualización del título de Técnicos Superiores en Imagen para Diagnóstico y Medicina Nuclear (TSIDMN) (Real Decreto 770/2014) de 12 de septiembre, y del título de los Técnicos Superiores en Radioterapia y Dosimetría Clínica (TSRTD) (Real Decreto 772/2014, de 12 de septiembre), por las que se establecen las enseñanzas mínimas que conservan las mismas horas lectivas de los anteriores títulos del año 1995, con un gran aumento de los contenidos teóricos de nuevas tecnologías. Estas modificaciones incorporan un mayor nivel de responsabilidad y autonomía sin incremento en las horas lectivas y con una dramática reducción de la formación práctica en un 43%.

Resulta necesario un cambio a nivel educativo, que debe trasladarse al ámbito social y profesional. Todo ello está justificado por la envergadura de los cambios y avances tecnológicos ocurridos a lo largo de las últimas décadas que han de reflejarse en el contexto académico. Dicho contexto ha de adecuarse a las enseñanzas europeas en duración y contenido, ofreciendo así una mayor calidad y seguridad asistencial, así como lo entiende la Unión Europea, donde se desempeñan las responsabilidades profesionales.

Dicho debate no se ha desarrollado al margen de las publicaciones académicas, puesto que se ha confirmado la necesidad de realizar esfuerzos adicionales para reformar la educación formal de los profesionales de la Imagen Médica y Radioterapia en España. No sólo para homogeneizarlos con el perfil profesional dentro de la Unión Europea, sino también por tratarse de una necesidad pública (Llopis et al., 2023)⁶. De este modo, se cataloga como

⁶ Llopis, D., Alfayate, E., Estarriaga, J., Guerrero, J., Sellart, C., Rincón, L., Dapère, T. & de la Ossa, P. M. (2023). Analysis of Spanish vocational radiographers' education through clinical training and perceptions of core subject teachers: A survey. *Radiography*, 29(3), 668-674.

inquietante (Solís-Barquero, 2023)⁷ una situación que reclama una inminente y necesaria transformación de la actual titulación de Formación Profesional de Grado Superior en Grado Universitario (González et al., 2022)⁸.

La propuesta del Grado en Imagen Médica y Radioterapia viene a dar respuesta a las necesidades de formación de los profesionales de forma paralela al desarrollo tecnológico, al momento científico, médico y asistencial que demanda el Sistema Sanitario. Coincidiendo con este criterio de convergencias de las titulaciones europeas, recientemente, una investigación realizada por el Sindicato Estatal CCOO⁹ pone de manifiesto que el 90% de los Técnicos Sanitarios Superiores reclama una formación de grado universitario acorde a las responsabilidades y competencias profesionales. Por su parte, el Ministerio de Sanidad, en un informe interno elaborado por un comité de experto constituido “ad hoc”, en su anexo B detalla:

“... los Servicios de Radiología, Radiodiagnóstico, Medicina nuclear, Radioterapia, Física Médica y Diagnóstico por la imagen, presentan algunas peculiaridades y necesidades específicas que podrían resolverse con la creación de una nueva titulación universitaria de grado...”

La radiología o diagnóstico por imagen ha sufrido un cambio espectacular en los últimos años. Esta explosión de nuevas tecnologías ha supuesto un gran avance médico, pero simultáneamente ha creado problemas porque la estructura sanitaria no estaba preparada para este cambio tecnológico. La tasa de actividad de los servicios de radiología se ha multiplicado por diez y, por lo tanto, se produce una escasez de radiólogos que es común a todos los países de nuestro entorno. En España a este problema hay que añadir el de la falta de profesionales cualificados para ayudar al radiólogo, lo que obliga a éste en muchos casos a hacer labores técnicas y abandonar el aspecto más médico de su práctica. Las funciones de estos titulados y su formación deberían cubrir los campos que actualmente se dejan al margen de la formación y la cualificación de la formación profesional.

La creación de una titulación universitaria de grado permitiría contar con profesionales con formación específica que cubrirán las necesidades generadas por tecnologías más complejas y de mayor especialización, descargando a los especialistas en radiodiagnóstico, medicina nuclear y radioterapia de actividades, que en otros países, ya realizan estos profesionales, los cuales tendrían además un nivel de cualificación suficiente para asegurar un mayor nivel de autonomía en el ejercicio de sus actuaciones.”

España, como miembro de la Unión Europea, tiene la obligación de garantizar que sus ciudadanos están en condiciones de poder circular libremente por Europa para ejercer su profesión (Artículo 45 del Tratado de funcionamiento de la Unión Europea). La libre circulación de estos trabajadores no está garantizada ya que cualquiera de los países del entorno europeo les exige unas medidas compensatorias desorbitadas que ponen de manifiesto que

⁷ Solís-Barquero, S. M. (2023). Comment on: "Analysis of Spanish vocational radiographers' education through clinical training and perceptions of core subject teachers: A survey". Radiography, 29(4), 829.

⁸ González, D. L., Sáez, E. A., Ansó, J. E., Guerrero, J., Aldomà, C. S., & Gayán, L. R. (2022). Análisis de la formación profesional de los técnicos superiores de imagen para el diagnóstico y medicina nuclear, y de los de radioterapia y dosimetría en España en 2022. Imagen Diagnóstica, 13(01), 13-23.

⁹ CCOO (2023). ESTUDIO SOBRE LAS CONDICIONES LABORALES DEL COLECTIVO TÉCNICOS SUPERIORES SANITARIOS. <https://sanidad.ccoo.es/efa1f43adf656f40bf4bdf9d5f39ea36000058.pdf>

los títulos actuales son deficitarios, tanto en su contenido teórico como práctico, y por este motivo se ven obligados a realizar formaciones complementarias exageradamente altas en los países de acogida.

2. JUSTIFICACIÓN Y ANÁLISIS POBLACIONAL

2. Justificación y Análisis Poblacional

JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE INTERÉS PÚBLICO.

La incorporación del Grado en Imagen Médica y Radioterapia al sistema universitario español, como título habilitante para ejercer la profesión de “Radiographer” en la terminología de la UE (aunque no existe el término, correspondería a “Radiógrafo” en su traducción más literal al idioma castellano), se deriva de las Directivas Comunitarias sobre protección radiológica que contienen elevadas exigencias de formación para los distintos profesionales sanitarios que realizan prácticas que implican riesgos derivados de radiaciones ionizantes.

A la luz de las mencionadas directivas, las exigencias de formación constituyen un mecanismo básico de prevención y protección contra los peligros derivados de las radiaciones ionizantes como medida de protección de la salud individual y poblacional.

La profesión de Graduado en Imagen Médica y Radioterapia, se viene ejerciendo en España por los Técnicos Superiores en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear y en Radioterapia y Dosimetría, ambos con nivel 5 del EQF. A nivel comunitario se exige el nivel 6 del EQF para acceder a esta profesión, lo que además les proporciona a estos titulados europeos la posibilidad de proseguir con su formación para obtener el nivel 7 e incluso, el nivel 8. De hecho, todos los estados de la UE han realizado la transición de esta formación a estudios de grado en el marco del proceso de Bolonia para poder ejercer la profesión de Graduado en Imagen Médica y Radioterapia, mientras que en España se continúa con estudios de Nivel 5 y una carga lectiva de 120 ECTS, lo que representa el 50% de los créditos que tienen la mayoría de los países del entorno europeo.

La Directiva 97/43/EURATOM, del Consejo, de 30 de junio de 1997 (ya derogada), relativa a la protección de la salud frente a los riesgos derivados de las radiaciones ionizantes en exposiciones médicas, en su artículo 7 disponía lo siguiente:

“Los estados miembros garantizarán que los profesionales habilitados y las personas mencionadas en el apartado 3 del artículo 5 y en el apartado 3 del artículo 6 tengan una formación teórica y práctica adecuada para el desempeño de las

prácticas radiológicas, así como la competencia pertinente en protección radiológica."

La Directiva 2013/59/EURATOM del Consejo, de 5 de diciembre de 2013, por la que se establecen normas de seguridad básica para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes, deroga la anterior directiva y abunda en la formación y responsabilidades de los profesionales sanitarios que participan en las prácticas radiológicas y de medicina nuclear, disponiendo lo siguiente en su artículo 18:

"Los Estados miembros garantizarán que los profesionales sanitarios habilitados y las personas involucradas en los aspectos prácticos de los procedimientos médico-radiológicos tengan educación, información y formación teórica y práctica adecuada para las prácticas médicas radiológicas, así como competencia pertinente en materia de protección radiológica.

Con esta finalidad, los Estados miembros garantizarán que se establezcan los programas de formación adecuados y reconocerán los correspondientes diplomas, certificados y otros títulos oficiales.

Los Estados miembros garantizarán una educación y formación continuada después de la titulación y, en el caso especial del uso clínico de nuevas técnicas, formación relacionada con esas técnicas y con los requisitos pertinentes de protección radiológica."

De forma paralela, en el Real Decreto 601/2019, de 18 de octubre, sobre justificación y optimización del uso de las radiaciones ionizantes para la protección radiológica de las personas con ocasión de exposiciones médicas, se recoge, en su artículo 13.1:

"Los planes de estudios correspondientes a las diferentes titulaciones profesionales en el ámbito de las ciencias de la salud incluirán los objetivos específicos y la adquisición de las correspondientes competencias en materia de protección radiológica, proporcionales a la titulación correspondiente."

Asimismo, el artículo 13.2 del mismo Real Decreto dice:

"En los programas de formación médica especializada de Oncología Radioterápica, Radiodiagnóstico y Medicina Nuclear, en los de aquellas otras especialidades médicas en las que las radiaciones ionizantes puedan aplicarse con fines de diagnóstico y terapia, así como en los de las titulaciones en Odontología y Podología, se introducirán objetivos específicos relativos a la adquisición de los adecuados conocimientos teórico-prácticos en protección radiológica para el desempeño de las prácticas médicas con radiaciones ionizantes.

Así mismo, los programas de formación correspondientes de Técnicos Superiores en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear y Técnicos Superiores en Radioterapia y Dosimetría incluirán objetivos específicos similares, adaptados a su nivel de responsabilidad."

En línea con el mandato de la Directiva 2013/59/EURATOM, la Dirección General de la Energía de la Comisión Europea elabora las "Directrices sobre protección radiológica, educación y formación de médicos profesionales en la Unión Europea ". En estas directrices se establece

el nivel de formación exigible para el ingreso en las distintas profesiones sanitarias involucradas en prácticas radiológicas y los resultados de aprendizaje.

Para el caso de los Graduados en Imagen Médica y Radioterapia, el punto 6 de las Directrices describe sus funciones profesionales, atendiendo a la delimitación de la profesión de Radiographer aprobada por la “European Federation of Radiographer Societies” (EFRS), en su asamblea de noviembre de 2011. En este mismo punto 6, se describen los resultados de aprendizaje, en términos de conocimientos, habilidades y competencias y se establecen que los requisitos de ingreso profesional para los Graduados en Imagen Médica y Radioterapia, debe ser de nivel 6 EQF y deben poder avanzar hacia el nivel 7 EQF y, en algunos casos, incluso a niveles superiores, especialmente para procedimientos radiológicos terapéuticos y de diagnóstico sofisticados.

Estos requisitos de acceso y resultados de aprendizaje, se establecen por las mencionadas Directrices, según la plantilla del proyecto Tuning para Imagen Médica y Radioterapia desarrollada en el marco del proyecto de la UE HENRE (Red de Educación Superior para Radiología en Europa). Este documento, de 2008, desarrolló una plantilla para diseñar e impartir programas de grado de Nivel 6 utilizando un marco de competencias y resultados de aprendizaje, basado en el marco de Cualificaciones del espacio europeo de educación Superior (QF-EES).

Basándonos en estos documentos la EFRS aprobó, en noviembre de 2017, un documento marco, en el que se establecía el Nivel 6, como nivel de entrada a la profesión de Radiographer en Europa y se describían los resultados básicos y específicos de aprendizaje de la titulación requerida, en términos de conocimientos, habilidades y competencias.

Previamente, la EFRS, en 2011, había descrito la profesión de Radiographer, vinculándola a la imagen médica y a la radioterapia. En este mismo documento figura una tabla de los títulos nacionales habilitantes para esa profesión y para el caso de España, identifica los títulos de técnico de grado superior en radiodiagnóstico y en radioterapia.

Por otro lado, ESTRO (European Society for Radiotherapy and Oncology), por medio de su Comité de Técnicos de Radioterapia, presentó en 2011 la 3ª revisión de su “Core Curriculum”, señalando una duración mínima de la formación de 3 años (180 ECTS) y la conveniencia de ser impartido en centros universitarios. En un documento posterior se señaló como marco de referencia el nivel 6 EFQ.

Atendiendo a las directrices y trabajos derivados de la Directiva 2013/59/EURATOM, los distintos estados de la UE iniciaron el tránsito hacia la implantación de estudios superiores de Nivel 6, para la profesión de Graduado en Imagen Médica y Radioterapia y en la actualidad, todos los estados de la Unión Europea, a excepción de España, proporcionan títulos superiores de nivel 6 EQF, con programas entre 180 y 240 créditos ECTS. Estos estudios están implantados en 26 países y en al menos 40 universidades europeas.

En España, la Sociedad Española de Graduados y Técnicos en Radiología (SEGRA), Asociación Catalana de Técnicos de Imagen para el Diagnóstico (ACTEDI), Grupo de Técnicos de SEOR y

profesionales con reconocida experiencia han impulsado una propuesta para la implantación del título de Grado en Imagen Médica y Radioterapia, habilitante para el ejercicio de la profesión de Radiographer o Graduado en Imagen Médica y Radioterapia.

Para ello se ha constituido una comisión de trabajo en la que participan activamente representantes de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla y que está coordinada por representantes de su Centro Adscrito, el Centro Universitario San Isidoro, con el objetivo de la elaboración del presente Libro Blanco del Grado en Imagen Médica y Radioterapia. La comisión empezó a reunirse en octubre de 2023 y hasta la fecha se han mantenido 13 reuniones.

La implantación del nuevo grado universitario en Imagen Médica y Radioterapia, ha sido objeto de apoyo, a través de las correspondientes cartas de apoyo, de las sociedades que representan a los profesionales sanitarios que intervienen en las prácticas radiológicas. En particular, se han recibido cartas de apoyo de las siguientes instituciones.

- Sociedad Española de Protección Radiológica (<https://www.sepr.es/>)
- Sociedad Española de Física Médica (<https://sefm.es/>)
- Sociedad Española de Oncología Radioterápica (<https://seor.es/>)
- European Federation of Radiographer Societies (EFRS) (<https://www.efrs.eu/>)
- Sociedad Española de Radiología Músculo-esquelética (<https://www.serme.es/>)
- Sociedad Española de Radiología Pediátrica (<https://seram.es/secciones/sociedad-espanola-de-radiologia-pediatrica-serpe>)
- Sociedad Española de Neurorradiología (<https://www.senr.org/>)
- Sociedad Española de Radiología Médica (<https://seram.es/>)
- Sociedad Latinoamericana de Resonancia Magnética (<https://solarem.org/>)
- Sociedad Española de Formación en Radiología (<https://seram.es/>)

Fruto del amplio apoyo existente, se espera que el nuevo grado, habilitante para la profesión, pueda ser una realidad, previa modificación de la Ley de Profesiones Sanitarias.

ANÁLISIS POBLACIONAL

Con el objetivo de determinar y actualizar las tendencias del colectivo se ha realizado en 2023 un cuestionario ad hoc a 2086 profesionales validados, con el método snowball para su difusión. En el anexo IV aparecen los gráficos correspondientes al presente análisis.

La mayoría de las respuestas provienen de personas de género femenino (67,7%), lo que está directamente relacionado con el perfil del personal del ámbito sanitario. Por otro lado, el rango de edad mayoritario es el de edades comprendidas entre los 41 y 50 años (31,6%), por lo que se supone una amplia experiencia laboral de las personas que han respondido a la encuesta.

El perfil mayoritario entre los encuestados es de trabajadores/as en activo (94,4%), con contrato laboral fijo (51,3%) y duración de jornada completa (80,4%), establecidos en el sector público (72,2%). Un 36,5% se dedica a la radiología convencional (de los cuales el 23,15%

trabaja en imagen con TC y el 13,82% con RM). El 45,73% de los encuestados asegura tener una dedicación continua al contacto con los pacientes atendidos en su jornada laboral.

En cuanto al perfil académico, la mayor parte de los encuestados tienen formación de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear (52,97%), de Técnico Especialista en Radiología (41,66%) o similares (7,77%). Un 12% de los encuestados tienen formación en dos o más de los títulos mencionados anteriormente.

Respondiendo a la pregunta sobre la suficiencia de las horas lectivas teóricas de la titulación actual, los encuestados valoraron con un 2,5 de media dicha suficiencia, donde la valoración va entre 1 (insuficiente) y 5 (adecuada), y con un 2,91 en promedio la formación recibida. En cuanto a las horas lectivas prácticas, la valoración fue de 2,34 de media sobre la misma escala de puntuación, y la valoración sobre los conocimientos adquiridos durante la formación práctica fue de 3,02 de media.

En la valoración sobre las competencias, más del 34% de los encuestados encontraron insuficiente la formación adquirida, tanto en competencias básicas y transversales, como en las propias de la titulación. En concreto, en competencias sobre conocimientos de protección radiológica, los encuestados valoraron con un 3,29 de media la formación recibida en una escala entre el 1 (insuficiente) y 5 (adecuado). En relación con la formación sobre la atención a pacientes graves, los encuestados la valoraron con un promedio de 3.

El 79,1% de los encuestados dijo conocer la situación de sus homólogos europeos y un 85% clasificó a estos profesionales europeos como graduados universitarios. En la valoración de la importancia de un Grado Universitarios para la formación de los TSID en España, la puntuación media fue de 4,81 (valorando entre 1, no es importante y 5, muy importante).

La opinión del profesional consultado en el Estado español, según los datos recogidos por la presente encuesta, da una respuesta prácticamente unánime sobre la necesidad del Grado en Imagen Médica y Radioterapia (Figura 1).

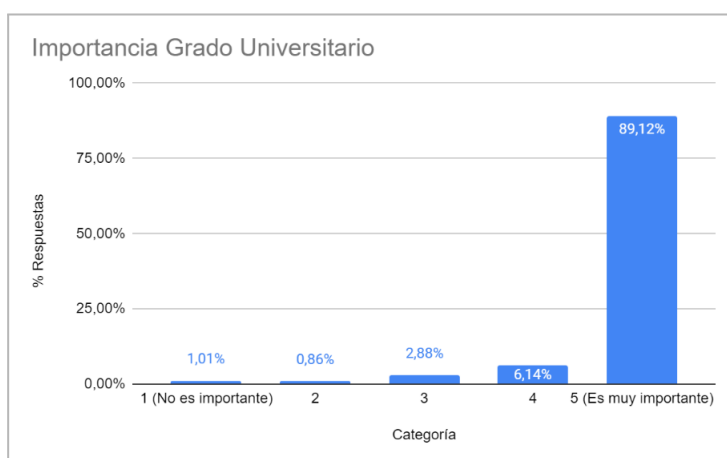


Figura 1. Resultados de la encuesta realizada por la Plataforma por el Grado en Imagen Médica y Radioterapia en 2023.

3.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

3. Objetivos del proyecto

El presente proyecto pretende identificar las competencias profesionales necesarias para ejercer las funciones, responsabilidades o atribuciones definidas en el documento "Guidelines on Radiation Protection Education and Training of Medical Professionals in the European Union¹⁰". Dicho perfil profesional se vinculará a los estudiantes del Grado en Imagen Médica y Radioterapia.

Para ello, se justifica la propuesta de creación del título de Grado en Imagen Médica y Radioterapia en España, con base en la necesidad social y profesional emanada del desarrollo de las técnicas y del aumento de las responsabilidades profesionales y sociales dentro de la imagen médica y tratamiento con radiaciones ionizantes en el siglo XXI.

El sistema educativo español necesita reconocer la necesidad de un nuevo perfil profesional para los servicios de Radiología, Medicina Nuclear y Radioterapia, ya existente en todos los demás estados de la Unión Europea¹¹ y gran parte de sistemas de salud avanzados del resto del mundo. Durante el proceso de implementación del Plan Bolonia en España se situó a los Técnicos Superiores en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear y en Radioterapia y Dosimetría dentro del nivel MECES 1 (como se hizo de forma genérica con todos los Técnicos Superiores de FP), mientras que la profesión de "Radiographer" se ubicó en el equivalente al nivel MECES 2 (EQF 6). Esto ha provocado la pérdida del objetivo fundamental del Plan Bolonia; generar transparencia y confianza mutua en el ámbito de las cualificaciones dentro de la UE

De este modo, el radiographer español podrá incorporarse directamente al ámbito laboral europeo con una formación adecuada y competitiva, como se recoge en el objetivo expuesto por el RD55/2005, así como asumir las competencias y responsabilidades que hoy día se les exigen dado el avance tecnológico (y que corresponden a niveles superiores de formación), y

¹⁰ Comisión Europea (2014). Guidelines on radiation protection education and training of medical professionals in the European Union. Directorate-General for Energy (European Commission). <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/9020ff7f-e7c6-4c11-a0f5-50449beeba0b>

¹¹ El Espacio Europeo de la Enseñanza Superior. Declaración conjunta de los ministros europeos de educación reunidos en Bolonia 19 de junio de 1999. https://ehea.info/media.ehea.info/file/Ministerial_conferences/06/0/1999_Bologna_Declaration_Spanish_553060.pdf

los altos estándares de calidad asistencial, de seguridad y de protección radiológica, proporcionando un servicio eficaz y eficiente a la población.

Es importante resaltar que el actual nivel de cualificación (3 según INCUAL y 1 según MECES) que tienen los Técnicos Superiores les habilita para determinadas tareas y responsabilidades según su especialidad. No obstante, la realidad laboral es otra, ya que en el día a día estos profesionales están asumiendo responsabilidades que se encuadrarían en niveles superiores. Esta circunstancia puede generar problemas de ámbito legal dentro del entorno sanitario.

Se considera importante a la hora de diseñar los perfiles académicos de estos profesionales recordar la incidencia determinante que tienen las RI sobre la salud de los ciudadanos, por lo que se debe insistir en la formación acerca de los avances en la tecnología de las RI aplicadas a la imagen médica y la terapia y alcanzar los estándares mínimos descritos en la legislación vigente al igual que en el resto de Europa, adecuándose así a la de sus homólogos de la Unión Europea, América del Norte, Sudamérica y parte de África y Oceanía por los siguientes motivos:

- **De naturaleza técnica**

El uso de RI y técnicas inherentes a su utilización con propósitos de diagnóstico y terapia radiológica ha sido regulado en todos los países de UE (Política 2013/59/EURATOM de 5 de diciembre). La directiva comunitaria informa acerca de la obligatoriedad de formar a los profesionales que utilizan radiaciones ionizantes en humanos con fines diagnósticos y terapéuticos.

Los contrastes radiológicos y la producción/manipulación de radiofármacos, empleados en exámenes de imagen médica y terapia, requieren el cumplimiento estricto de normativas específicas para su administración. Además, es crucial poseer un conocimiento profundo de su interacción fisiológica, los procesos asociados y seguir protocolos precisos para manejar posibles reacciones adversas y contraindicaciones. También es necesario comprender el uso de otros medicamentos que podrían ser necesarios para ciertas pruebas diagnósticas o terapéuticas.

Finalmente, el "Radiographer" realiza exámenes radiológicos de diagnóstico y procedimientos de terapia con técnicas tanto simples como complejas. Este perfil profesional es responsable en la adecuación del protocolo de estudio y procedimiento de las técnicas, en función de las indicaciones clínicas pertinentes, dentro de un equipo multidisciplinar. Claro ejemplo de complejidad son los procedimientos y tratamientos intervencionistas, donde los conocimientos técnicos, así como los conocimientos necesarios para garantizar la seguridad, el confort y el bienestar del paciente son imprescindibles. Del mismo modo, la complejidad de la radioterapia sigue aumentando como resultado de los continuos desarrollos técnicos, los nuevos enfoques en la administración del tratamiento, y el potencial de integración con agentes moleculares. Algunas de las nuevas tecnologías incluyen equipos híbridos como resonancia magnética/acelerador lineal¹², y existen enfoques de tratamiento que se están

¹² Keall, PJ et al., Integrated MRI-guided radiotherapy - opportunities and challenges. NATURE REVIEWS CLINICAL ONCOLOGY, 2022, 19(7), 458:470, DOI: 10.1038/s41571-022-00631-3.

convirtiéndose rápidamente en la práctica rutinaria en los servicios de radioterapia incluyendo la irradiación de alta precisión cerebral y corporal¹³, y radioterapia adaptativa. El rápido desarrollo de los centros de protones añade otra dimensión a tener en cuenta¹⁴. Varios de estos nuevos enfoques implican la administración de una dosis focalizada muy alta a un volumen muy pequeño, a menudo administrada a una tasa más rápida, y se asocian con un potencial mucho mayor de error. Esta cara cambiante de la oncología radioterápica con enfoques de tratamiento complejos dependen ahora, más que nunca, de una mano de obra competente y debidamente educada para garantizar la preparación y administración precisas del tratamiento dentro de un ambiente seguro para todos los pacientes.¹⁵ Este escenario añade otra dimensión a tener en cuenta en la formación de los profesionales implicados.

▪ De paridad internacional (libre circulación)

En el EEES, el Grado en Imagen Médica y Radioterapia se imparte, en la mayoría de los casos, con una duración igual o superior a 3 años como, por ejemplo: Portugal, Malta, Finlandia, Países Bajos, Dinamarca, Islandia, Irlanda, Grecia, Malta, República Checa, Estonia, Macedonia, Eslovenia y Letonia. Además de posibilitar la integración del profesorado y estudiantado en el Proceso de Bolonia, al igual que otras carreras profesionales de Ciencias de la Salud, posibilitaría el acceso a programas de movilidad de estudiantes (ERASMUS, SÓCRATES), así como el acceso a la formación especializada mediante el nivel de Máster Universitario.

▪ Del desarrollo y madurez de los recién graduados de cara al ejercicio profesional.

El Radiographer (Graduado en Imagen Médica y Radioterapia) mantiene la responsabilidad ética, deontológica y legal de sus actos. Sus funciones implican la toma de decisiones relativa a los métodos y las técnicas más adecuadas para el diagnóstico clínico y tratamiento (Radioterapia) de los pacientes, así como la Gestión del Riesgo Clínico asociado a su práctica profesional.

La identidad y autonomía profesional que el Radiographer presenta, integrándose en equipos multidisciplinares de salud, asegurando su sello en la técnica y cuidados, requisitos necesarios en el desarrollo de su ejercicio profesional, tanto para su relación con los pacientes como con el resto de los profesionales de la Salud.

La implantación del Grado en Imagen Médica y Radioterapia reforzaría la política de sostenibilidad en Gestión de Recursos Humanos en nuestros Sistemas de Salud, y aborda tres problemas actuales de la Educación en España en los TSIDMN y TSRTD: (1) garantía de seguridad radiológica del paciente; (2) competencia en manejo y adaptación al equipamiento

¹³ Lo, SS et al., Stereotactic body radiation therapy: a novel treatment modality. NATURE REVIEWS CLINICAL ONCOLOGY, 2010, 7(1), 44:54, DOI: 10.1038/nrclinonc.2009.188.

¹⁴ Schippers, JM et al., Emerging technologies in proton therapy. ACTA ONCOLOGICA, 2011, 50(6), 838:850, DOI: 10.3109/0284186X.2011.582513 .

¹⁵ Coffey M, Leech M; ESTRO Radiation Therapist Committee. The European Society of Radiotherapy and Oncology (ESTRO) European Higher Education Area levels 7 and 8 postgraduate benchmarking document for Radiation Therapists (RTTs). Tech Innov Patient Support Radiat Oncol. 2018 Nov 13;8:22-40. doi: 10.1016/j.tipsro.2018.09.009. PMID: 32095587; PMCID: PMC7033774.

tecnológico, y su constante innovación; y, (3) solución a métodos de trabajo en el entorno productivo sanitario.

Las intervenciones que desarrollarán estos profesionales con RI y No Ionizantes (RNI) y otras fuentes de energía, entrañan un alto grado de responsabilidad y formación como se detalla en el RD 601/2019 de 18 de octubre sobre justificación y optimización del uso de las RI para la protección radiológica de las personas sometidas a las exposiciones con finalidad médica. Por consiguiente, se debe formar adecuadamente a los estudiantes en las responsabilidades éticas, deontológicas y legales asociadas a las RI.

La presente propuesta debe favorecer el desarrollo de las competencias profesionales propias de los avances en tecnología actuales, garantizar la calidad asistencial y tecnológica, el uso seguro y optimizado de las RI (RD 601/2019 de 18 de octubre sobre justificación y optimización del uso de las RI) y la atención a los principios de necesidad y eficacia, la regulación de la protección de la salud frente a los riesgos derivados de la exposición a las RI teniendo en cuenta que obedece al interés social general y redunda positivamente en la protección de la personas y el medio ambiente (RD 1029/2022, de 20 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento sobre la protección de la Salud contra los riesgos derivados de la exposición a las RI).

4.

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LOS ESTUDIOS EN EUROPA

4. Análisis de la situación de los estudios en Europa

DELIMITACIÓN DE LA PROFESIÓN DE RADIOGRAPHER

Para el análisis de los estudios en Europa, se hace necesario establecer claramente la profesión a la que dan acceso los estudios oficiales. Esto se debe a las variaciones en la nomenclatura de los títulos, que por razones idiomáticas o culturales podrían dar lugar a equívocos en la transliteración del nombre de las titulaciones europeas al español.

Según consta en la base de datos de la ESCO¹⁶, consta la profesión de *Radiographer* (Código: 2269.8; Grupo 22, Profesionales Sanitarios).

Asimismo, queda descrita en esta clasificación de nuestro entorno comunitario como: *“los Radiographers utilizan una variedad de tecnologías para examinar, tratar y cuidar a los pacientes. Trabajan en los campos de la Imagen Médica, la Radioterapia y la Medicina Nuclear, aplicando radiaciones ionizantes, ultrasonidos, resonancia magnética y fuentes radiactivas”*.

También se ha tenido en cuenta, que la profesión a la que da acceso la titulación presentada, así como las equivalentes en el entorno europeo, comparten la adquisición del conjunto de conocimiento, habilidades y competencias esenciales presentadas en la ESCO (Radiographer: 2269.8).

Todo lo anterior, se ajusta igualmente a la definición de la profesión de *Radiographer* de la EFRS (2011)¹⁷, como:

“Los Radiographer son expertos en imágenes médicas y radioterapia que:

- Son profesionalmente responsables del bienestar físico y psicosocial de los pacientes, antes de, durante y después de exámenes o terapias;*
- Toman un papel activo en la optimización de las imágenes médicas y procedimientos radioterápicos*

¹⁶ The multilingual classification of European Skills, Competences, and Occupations, DG Employment, Social Affairs and Inclusion of the European Commission. <https://esco.ec.europa.eu/en>

¹⁷ EFRS (2011). EFRS DEFINITION OF A RADIOGRAPHER. <https://api.efrs.eu/api/assets/posts/93%20>.

- Son personas clave en la seguridad radiológica de pacientes y de terceros de acuerdo con el principio “Tan bajo como sea razonablemente posible” (ALARA) y la legislación pertinente”.

Distinguiendo dentro de esta definición, según el ámbito de especialización (EFRS, 2011):

- *Radiographers* de Diagnóstico (Imagen Médica): son responsables de la preparación y realización de exámenes de imágenes seguros y precisos y su postprocesado, utilizando una amplia gama de sofisticados equipos y técnicas de rayos X. En la mayoría de países europeos estas técnicas también incluyen el uso de:
 - ultrasonidos = imágenes por ecografía
 - altos campos magnéticos = Imágenes por RM
 - trazadores radiactivos = Medicina Nuclear e Imagen Molecular
- *Radiographers* de Radioterapia: son responsables de la preparación y aplicación segura y precisa de tratamientos con radiación de alta energía, utilizando una amplia gama de sofisticados equipos y técnicas de irradiación e imágenes, esto incluye:
 - optimizar la posición del paciente y realizar una inmovilización individualizada, según sea necesario
 - usar simulación para recopilar datos/información para identificar el volumen objetivo y los órganos en riesgo usando modalidades de imagen apropiadas
 - planificación del tratamiento para lograr una distribución óptima de la dosis en el volumen objetivo y los órganos en riesgo
 - verificación del plan de tratamiento, configuración del paciente y verificación diaria del posicionamiento del paciente
 - irradiación del volumen objetivo

Teniendo en cuenta que la profesión referida es una profesión regulada en todos los estados, y se enmarca en las definiciones anteriormente descritas, se ha podido analizar los estudios oficiales a nivel europeo.

NIVEL FORMATIVO DE LOS RADIOGRAPHER EN EUROPA

Para establecer el nivel formativo que poseen los Radiographer en Europa, partiremos de informes elaborados por la EFRS, dentro de los estudios bienales que realiza esta organización internacional. Ambos estudios fueron realizados durante 2020 y publicados en diciembre del mismo año, proporcionando datos relevantes para este análisis, aunque también presentan ciertas limitaciones.

Por un lado, tenemos el informe *Results of the EFRS 2020 Members Survey National Societies*, que presenta los datos proporcionados por 30 Sociedades y Asociaciones miembros de la EFRS de 26 países (18 miembros de la UE y 8 extra-comunitarios), a los cuales se les pidió información sobre diferentes aspectos, también sobre los programas de formación y la cualificación obtenida.

Observamos que existe cierta variabilidad en este estudio sobre la composición de los programas (Figura 2), ya sean *single cycle*, ciclo único o dedicado (sobre un sólo ámbito de

conocimiento: Radiodiagnóstico, Medicina Nuclear o Radioterapia) o *combined cycle*, ciclo combinado (Imagen Médica y/o Radioterapia), no obstante, la respuesta con una frecuencia mayor (70%) resultó un ciclo combinado (Imagen Médica y Radioterapia).

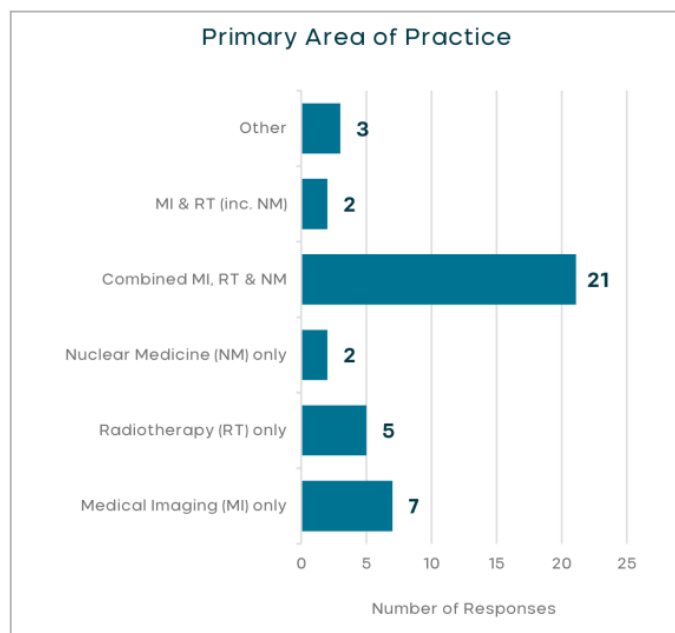


Figura 2. Resultados de la encuesta a las Sociedades Nacionales miembros de EFRS (2020).

La principal limitación del estudio anterior radica en la dispersión de los participantes consultados (intra-extracomunitarios) así como la presencia de más de una organización participante en algunos países (Croacia, España, Grecia e Italia), lo que puede provocar interferencia en los datos ofrecidos y su interpretación. Además, el estudio solo puede mostrar una visión parcial del contexto europeo al no haber participado la totalidad de estados miembros a través de sus Sociedades nacionales.

Por otro lado, con respecto al segundo informe de la EFRS, *Results of the EFRS 2020 Annual Survey Educational Wing Members*, también de diciembre de 2020, obtenemos datos significativamente más relevantes, siendo los participantes *Educational Wing members* de la EFRS, centros universitarios donde se imparten los estudios conducentes a la profesión de *Radiographer*. Participaron en este estudio 42 universidades del EEES ubicadas en 20 países europeos (Figura 3).

La principal limitación de este estudio se presenta en la propia selección de los participantes, ya que, por ejemplo, al no contar España actualmente con un programa universitario comparable, no es posible la membresía en la EFRS como *Educational Wing member* y, por tanto, la participación.

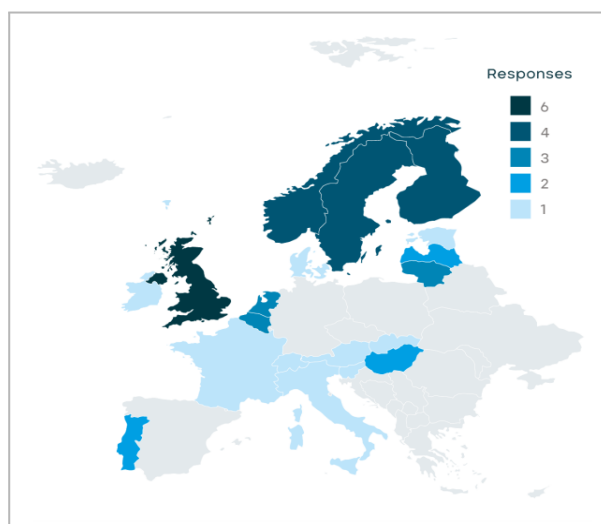


Figura 3. Resultados de la Encuesta Anual de EFRS para miembros del área educativa (2020).

Este estudio nos muestra la perspectiva universitaria europea sobre sus respectivos programas con mucha exactitud, donde el 75% resultan en ciclo combinado (Imagen Médica y Radioterapia) y solo el 25% optan por otros modelos (Figura 4 y Tabla 1).

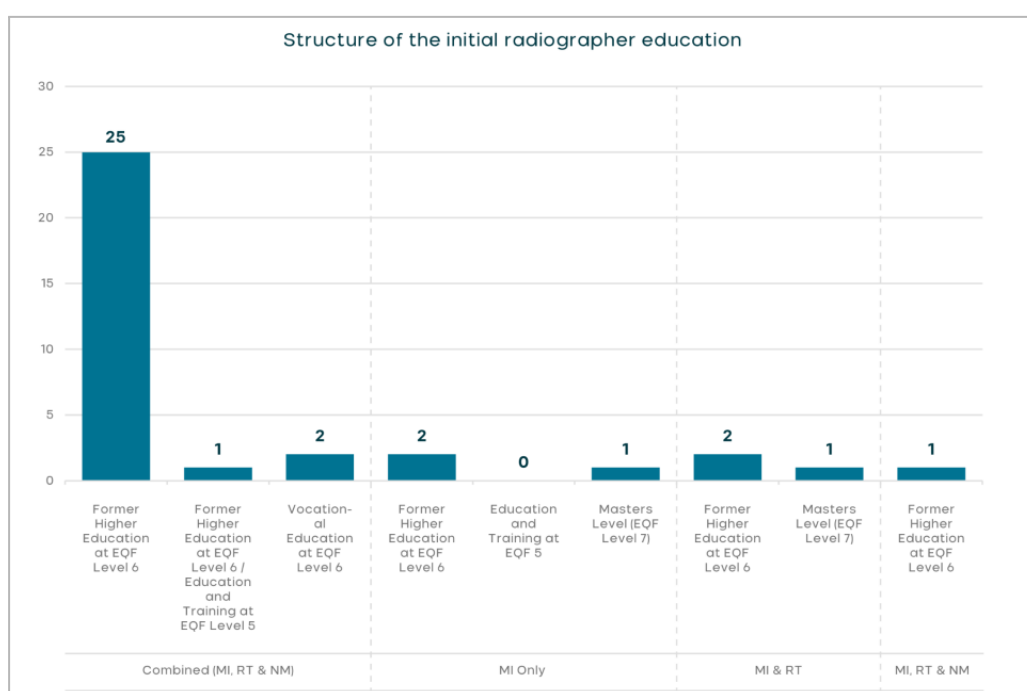


Figura 4. Resultados de la Encuesta Anual de EFRS para miembros del área educativa (2020).

Tabla 1. Resultados de la Encuesta Anual de EFRS para miembros del área educativa (2020).

Country	Institution	Combined MI (incl. NM) and a RT Prog.	Dedicated MI Prog.	Dedicated RT Prog.	Dedicated NM Prog.	Other	Structure of initial radiog- rapher education:
Austria	FH Campus Wien	x					FHE EQF 6
Belgium	Haute Ecole de la Providence de Liege	x					FHE EQF 6
Belgium	Haute Ecole Vinci	x					VE EQF 6
Belgium	Odisee UoAS	x					FHE EQF 6
Denmark	University College Lillebelt		x	x	x		FHE EQF 6
Estonia	Tartu Health Care College	x					FHE EQF 6
Finland	Oulu UoAS	x					FHE EQF 6
Finland	Metropolia UoAS	x					FHE EQF 6
Finland	Tampere UoAS	x					FHE EQF 6
Finland	Savonia	x					FHE EQF 6
France	Lycee Charles Carnus	x					FHE EQF 6
Hungary	Semmelweis University	x					FHE EQF 6
Hungary	University of Pecs	x					FHE EQF 6 & ET EQF 5
Ireland	University College Cork		x	x			FHE EQF 7
Italy	Universita di Bologna	x					FHE EQF 6
Latvia	University of Latvia		x				Qu. skipped
Latvia	P. Stradins medical college University of Latvia	x					FHE EQF 6
Lithuania	Kauno Kolegija	x					FHE EQF 6
Lithuania	Klaipeda University	x					FHE EQF 6
Lithuania	Vilniaus Kolegija UoAS					x	FHE EQF 6
Malta	University of Malta	x					FHE EQF 6
Netherlands	Hanze UoAS	x					FHE EQF 6
Netherlands	InHolland UoAS	x					FHE EQF 6
Netherlands	Fontys UoAS	x					FHE EQF 6
Norway	University College of South-Eastern Norway	x					FHE EQF 6
Norway	OsloMet		x				FHE EQF 6
Norway	NTNU Gjøvik	x					FHE EQF 6
Norway	NTNU Trondheim	x					FHE EQF 6
Portugal	Universidade do Algarve – Escola Superior da Saúde	x					FHE EQF 6
Portugal	Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra	x					FHE EQF 6
Slovakia	University of Presov	x					FHE EQF 6
Slovenia	University of Ljubljana	x					FHE EQF 6
Sweden	Jönköping School of Health & Welfare		x				FHE EQF 6
Sweden	Lund University		x				FHE EQF 6
Sweden	Örebro University		x				FHE EQF 6
Switzerland	UoAS Western Switzerland	x					FHE EQF 6
UK	University of Derby		x				FHE EQF 6 & FHE EQF 7
UK	University of Salford		x				FHE EQF 6
UK	London Southbank University		x	x			FHE EQF 6 & ET EQF 5
UK	Robert Gordon University		x				FHE EQF 6
UK	University of Ulster		x				FHE EQF 6
UK	University of Exeter		x	x			FHE EQF 6

MI, medical imaging; RT, radiotherapy; NM, nuclear medicine; Prog. Programme; FHE EQF 6, Formal higher education at EQF 6; ET EQF 5, Education and Training EQF 5; VE EQF 6, Vocational Education at EQF 6; UK, United Kingdom.

EL GRADO DE IMAGEN MÉDICA Y RADIOTERAPIA EN EUROPA

Para el análisis de los estudios en Europa distinguimos dos tipos de fuentes:

- Fuentes primarias: basadas en las legislaciones nacionales y programas formativos oficiales.
- Fuentes secundarias: basadas en los datos proporcionados por los Estados de la UE a la base de datos de profesiones reguladas de la Comisión Europea (*Regulated Professions Database, Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs, European Commission*), por un lado, así como estudios publicados por la *European Federation of Radiographer Societies (EFRS)*, por otro.

Respecto a las fuentes secundarias, se ha observado que un número significativo de Estados Miembros no han actualizado los datos relativos a esta profesión, su denominación y los actuales planes de estudio en la base de datos de la Comisión Europea, o bien la propia base de datos no se ha actualizado con los datos proporcionados; esto es particularmente relevante dada la transición llevada a cabo por varios países hacia la formación Universitaria en los últimos 10 o 15 años.

Encontradas limitaciones en las fuentes secundarias para establecer de forma más clara la situación de los estudios en Europa, se ha realizado una búsqueda en las fuentes primarias, tomando los estados miembros de la UE.

La primera de las observaciones que se puede destacar es que todos los estados de la Unión Europea, a excepción de España, proporcionan programas de formación y entrenamiento de primer ciclo universitario, con programas de 3 a 4 años de duración y 180 a 240 ECTS (Tabla 2).

Respecto a la distribución porcentual de las frecuencias, observamos que en 14 estados de la UE (51,85%, n=27), se ofrecen programas de 3 años de duración (180 ECTS); en 3 estados (11,11%), programas de 3,5 años (210 ECTS); y en 9 estados (33,33%), programas de 4 años de duración (240 ECTS) (Figura 5).

Sobre la distribución en la duración de los programas, se ha observado que está en consonancia con la política universitaria de los estados, con una tendencia hacia modelos de primer ciclo universitario de 3 años y 2 años para programas de Máster, o el modelo de primer ciclo de 4 años con, habitualmente, Másteres de 1 año de duración.

En Dinamarca, Estonia y Finlandia, encontramos un caso excepcional de programas de 3,5 años (210 ECTS), que incluyen un semestre adicional dedicado a prácticas clínicas y la elaboración de un estudio de investigación como parte del Trabajo Fin de Grado (TFG).

Tabla 2. Los estudios de *radiographer* en Europa (UE) (noviembre de 2023)

FORMACIÓN						
Básica/inicial en Imagen Médica y/o Radioterapia (que da acceso a la práctica de la profesión de <i>Radiographer</i> según la legislación del país)						Postgrado
PAÍS	AÑOS	ESTATUS	EQUIVAL EQF	CLASIFICACIÓN (DIRECTIVA 2005/36 EC)	GRADO OTORGADO	ACCESO A LOS GRADOS ACADÉMICOS SUPERIORES
Austria ¹	3	Ed. Superior	Nivel 6	Art. 11d	BSc	Máster y Doctorado
Bélgica ²	3	Ed. Superior	Nivel 6	Art. 11d	Bachelor	Máster y Doctorado
Bulgaria ³	3	Ed. Superior	Nivel 6	Art. 11d	Professional Bachelor	Máster y Doctorado
Croacia ⁴	3	Ed. Superior	Nivel 6	Art. 11d	Bachelor	Máster y Doctorado
República Checa ⁵	3	Ed. Superior	Nivel 6	Art. 11d	Bachelor	Máster y Doctorado
Dinamarca ⁶	3,5	Ed. Superior	Nivel 6	Art. 11d	Bachelor	Máster y Doctorado
Estonia ⁷	3,5	Ed. Superior	Nivel 6	Art. 11d	BSc	Máster y Doctorado
Finlandia ⁸	3,5	Ed. Superior	Nivel 6	Art. 11d	Bachelor	Máster y Doctorado
Francia ⁹	3	Ed. Superior	Nivel 6	Art. 11d	Bachelor	Máster y Doctorado
Alemania ¹⁰	3/3	Formación Profesional /Ed. Superior	Nivel 5/6	Art. 11c y 11d	MTRA/BSc	Máster y Doctorado
Grecia ¹¹	3	Ed. Superior	Nivel 6	Art. 11d	Bachelor	Máster y Doctorado
Hungría ¹²	4	Ed. Superior	Nivel 6	Art. 11d	BSc	Máster y Doctorado
Irlanda ¹³	4	Ed. Superior	Nivel 6	Art. 11e	BSc	Máster y Doctorado
Italia ¹⁴	3	Ed. Superior	Nivel 6	Art. 11d	Bachelor	Máster y Doctorado
Letonia ¹⁵	4	Ed. Superior	Nivel 6	Art. 11d	Professional Bachelor	Máster y Doctorado
Lituania ¹⁶	4	Ed. Superior	Nivel 6	Art. 11d	Bachelor	Máster y Doctorado
Eslovaquia ¹⁷	4	Ed. Superior	Nivel 6	Art. 11d	Bachelor	Máster y Doctorado
Rumania ¹⁸	3	Ed. Superior	Nivel 6	Art. 11d	Bachelor	Máster y Doctorado
Eslovenia ¹⁹	3	Ed. Superior	Nivel 6	Art. 11d	Bachelor	Máster y Doctorado
Malta ²⁰	4	Ed. Superior	Nivel 6	Art. 11d	Bachelor	Máster y Doctorado
Luxemburgo ²¹	3	Ed. Superior	Nivel 6	Art. 11d	Bachelor	Máster y Doctorado
Países Bajos ²²	4	Ed. Superior	Nivel 6	Art. 11d	Bachelor	Máster y Doctorado
Suecia ²³	3	Ed. Superior	Nivel 6	Art. 11d	Bachelor	Máster y Doctorado
Chipre ²⁴	4	Ed. Superior	Nivel 6	Art. 11d	Bachelor	Máster y Doctorado
Portugal ²⁵	4	Ed. Superior	Nivel 6	Art. 11d	Bachelor	Máster y Doctorado
Polonia ²⁶	2,5/3	Formación Profesional/Ed. Superior	Nivel 5/6	Art. 11c y 11d	Technik/Bachelor	Máster y Doctorado
España ²⁷	2	Formación Profesional (MECES 1)	Nivel 5	Art. 11c	Técnico Superior Imagen para el diagnóstico y MN/ Radioterapia y Dosimetría	No

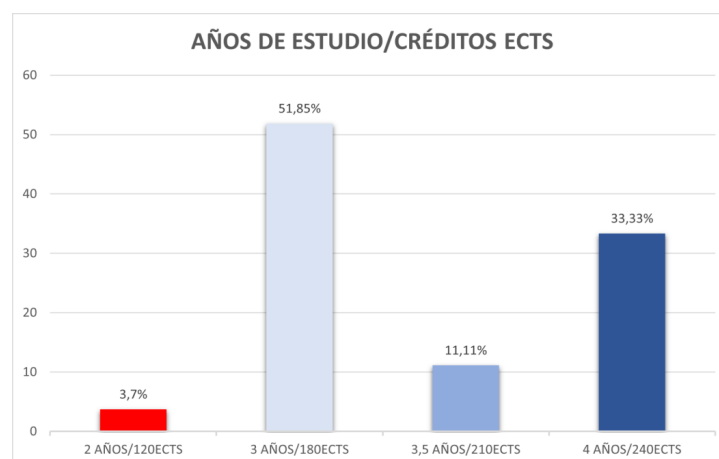


Figura 5. Años de estudio U.E / Créditos ETCS

En cuanto a la distribución geográfica, observamos cierta adhesión entre países fronterizos sobre sus modelos, ya sean de 3, 3,5 o 4 años de duración (Figura 6).

Es relevante el análisis del modelo de programa ofrecido, donde 23 estados (85,18%) de la UE (n=27) proporcionan programas de ciclo combinado (Imagen Médica y Radioterapia), mientras que 3 estados (11,11%) -España, Irlanda y Suecia- ofrecen programas combinados de Imagen Médica y programas específicos de Radioterapia; por otro lado, tan sólo Dinamarca (3,7%) proporciona programas dedicados independientes (Radiodiagnóstico, Medicina Nuclear, Radioterapia) (Figura 7).

Continuando con el análisis de datos, se puede observar que de los 9 países de la UE que proporcionan programas de 4 años y 240 ECTS, tan solo Irlanda cuenta con un programa combinado de Imagen Médica y otro dedicado a Radioterapia.

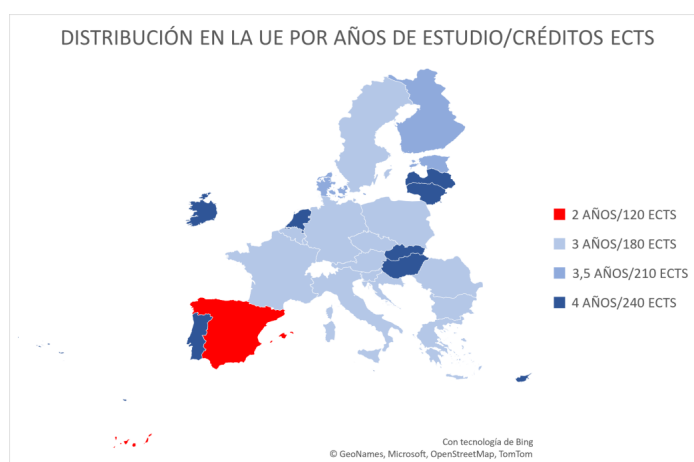


Figura 6. Estados miembros de la U.E. según créditos ECTS

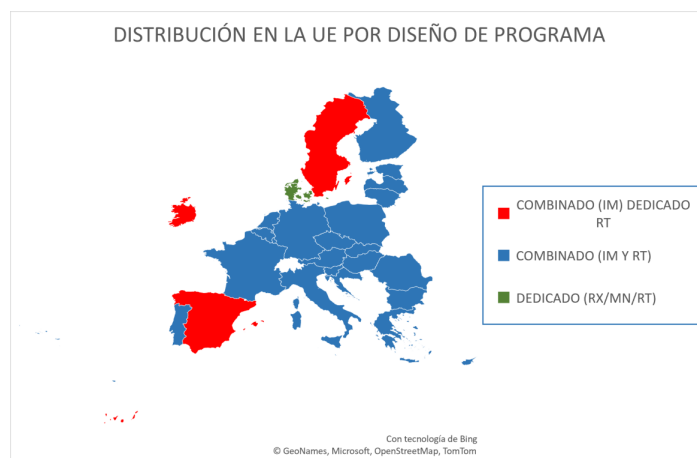


Figura 7. Estados miembros de la U.E. según combinaciones curriculares

Resultado de dicho análisis observamos algunos casos reseñables que es conveniente reflejar:

- En Luxemburgo se ha hecho efectiva la migración de su programa (anteriormente de formación profesional, de 3 años de duración y 180 ECTS) al ámbito universitario, tras un proceso que ha culminado tras la firma del mismo por los ministerios competentes, el único centro autorizado de formación profesional y la Universidad de Luxemburgo, en mayo de 2023. El programa dará comienzo en septiembre de 2025.
- En Alemania conviven 2 programas simultáneos, de formación profesional (de 3 años de duración y 180 ECTS) y el programa de primer ciclo universitario (de 3 años y 180 ECTS). Si bien el programa que da acceso a la profesión regulada es el de formación profesional, diversas pasarelas universitarias han sido establecidas, así como métodos de reconocimiento para que los *Medizinisch-Technische Radiologieassistent* alemanes (MTRA) obtengan la cualificación superior, nivel 6 EQF denominada *Fachkualifikationen* correspondiente al título universitario: pasarela de 1,5 años académicos en el Grado universitario o acreditación por cursos acreditados por autoridad competente o 3 años de ejercicio profesional.

Como aclaración, podemos afirmar que todos los *Radiographers* alemanes han cursado programas de 3 años y 180 ECTS, y que más del 90% de ellos tienen reconocida una cualificación equivalente a Grado universitario (nivel 6 EQF).

- En Polonia conviven 2 programas (de formación profesional y universitaria), ambos dan acceso a la profesión regulada de *Radiographer*, por otro lado, existe una duplicidad acerca de los conocimientos, habilidades y competencias proporcionados en los programas, así como un solapamiento de responsabilidades y funciones en los titulados de ambos programas, a excepción de ciertas prácticas en Radioterapia.

Así pues, tras este análisis pormenorizado en los estados de la UE, podemos confirmar que 26 de los 27 estados (96,29%, n=27) proporcionan programas de 3 a 4 años, con 180 a 240 ECTS, de los cuales el 85,18% corresponden a programas combinados de Imagen Médica y Radioterapia.

También se confirma que, en los mencionados 26 estados, la titulación obtenida proporciona un nivel 6 EQF que corresponde al nivel MECES 2, de primer ciclo universitario, según nuestro marco nacional.

5.

INSERCIÓN Y
PERTINENCIA LABORAL
EN EL ÁMBITO DE LA
IMAGEN MÉDICA
Y LA RADIOTERAPIA

5. Inserción y pertinencia laboral en el ámbito de la Imagen Médica y la Radioterapia

De acuerdo con la información mensual de mercado de trabajo de formación profesional, dentro de la titulación de Técnico Superior en Radioterapia y Dosimetría, en mayo de 2023 los Servicios Públicos de Empleo registran a último día del mes 787 demandantes de empleo de los que 529 son desempleados. Los Servicios Públicos de Empleo han registrado un total de 1.294 contratos acumulados durante los últimos doce meses del año (la referencia es mayor de 2023), a un total de 653 personas demandantes de empleo en esta titulación. Las provincias que han acumulado más contratos son Sevilla, Córdoba y Valencia.

Respecto al Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear, los Servicios Públicos de Empleo registraron a último día del mes 4.883 demandantes de empleo de los cuales 3.207 estaban desempleados. No obstante, se redujo en 168 personas la cifra de desempleados respecto al mes anterior. Durante los últimos doce meses del año, se han acumulado 7.688 contratos para un total de 4.081 personas demandantes de empleo para esta titulación. Las provincias que han registrado un mayor número de contratos son Madrid, Sevilla y Córdoba.

En las tablas siguientes (Tabla 3 y Tabla 4), que abarcan al conjunto del Estado, se puede comprobar la importante demanda de puestos de trabajo del ámbito o nicho profesional-competencial del Grado en Imagen Médica y Radioterapia. Considerando los datos publicados por el Observatorio de las Ocupaciones del Servicio Público de Empleo Estatal entre los años 2019 y 2023, observamos el número de contrataciones acumuladas por ejercicio.

Tabla 3. Contratos laborales acumulados en el periodo 2019-2023 (SEPE)

2019		2020		2021		2022		2023		TOTAL
TSIDyMN	TSRTyD	TSIDyMN	TSRTyD	TSIDyMN	TSRTyD	TSIDyMN	TSRTyD	TSIDyMN	TSRTyD	
9.124	1.371	7.000	986	7.182	1.146	7.525	1.148	7.833	1.445	44.760

Fuente: Observatorio de las Ocupaciones SEPE. Ministerio de Trabajo y Economía Social

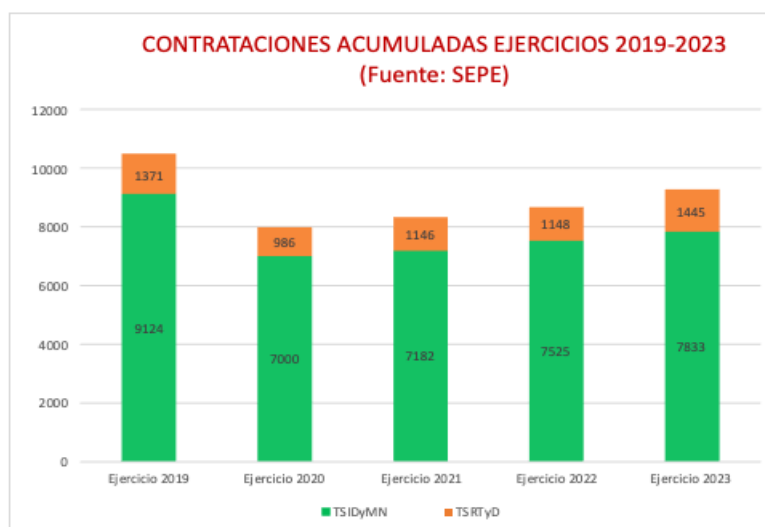


Figura 8. Contratos laborales acumulados 2019-2023 (SEPE)

Puesto que el Registro Estatal de Profesionales Sanitarios (Ministerio de Sanidad) no se encuentra actualizado, para estimar la tasa de inserción laboral y por tanto de las expectativas laborales (tasa por cada mil habitantes y solo en el ámbito público), se han considerado los datos publicados en diferentes portales oficiales:

- Servicio Madrileño de la Salud (SERMAS)¹⁸
- Servicio Aragonés de Salud (SALUD)¹⁹
- Servicio Cántabro de la Salud (SCSALUD)²⁰
- Salud Castilla y León -Sacyl-²¹
- Servicio Murciano de la Salud²²
- Servicio Navarro de Salud -Osasunbidea- Datos recabados de los censos sindicales.
- Servicio Vasco de Salud -Osakidetza- Datos recabados de los censos sindicales.
- Sanidad Castilla-La Mancha- SECAM²³
- La Rioja, se ha hecho un recuento específico centro por centro.
- Las cifras de población de las CC. AA. citadas en la Tabla 4, se toman del Padrón municipal y declaradas oficiales por el Gobierno mediante el Real Decreto 1085/2023, de 5 de diciembre (BOE nº 306 de 23 de diciembre de 2023).

Se han seleccionado estas CCAA debido a los diferentes tamaños de su población. Las cifras correspondientes se reflejan en la Tabla 4 y la Figura 9.

¹⁸ <https://www.comunidad.madrid/servicios/salud/plantillas-organicas-centros-sanitarios-servicio-madrileno-salud> Acceso el 22-12-2023

¹⁹ https://www.aragon.es/-/plantillas-organicas?p_l_back_url=%2Fbuscador%3Ftype%3Dcom.liferay.journal.model.JournalArticle%26type%3Des.aragon.sede.service.model.Service%26type%3Des.aragon.sede.servi.ce.model.Child%26q%3Dplantillas (acceso el 22-12-2023)

²⁰ <https://www.scsalud.es/recursos-humanos-scs> (acceso el 22-12-2023).

²¹ <https://www.saludcastillayleon.es/profesionales/es/recursos-humanos/plantillas-organicas> (acceso el 22-12-2023).

²² <https://sanidad.castillalamancha.es/profesionales/atencion-al-profesional/plantillasorganicas> (acceso el 22-12-23).

²³ <https://sanidad.castillalamancha.es/profesionales/atencion-al-profesional/plantillasorganicas> (acceso el 22-12-23).

Tabla 4. Estimación de la tasa de inserción laboral (1 de enero de 2023)

C. Autónoma	Población	Nº técnicos (sector público)	TASA POR 0/00 hab. (sector público)
Madrid	6.859.914	1712	0,25
Aragón	1.339.727	313	0,23
Navarra	671.746	308	0,46
País Vasco	2.219.019	520	0,23
Castilla-León	2.380.149	668	0,28
Murcia	1.552.457	345	0,22
Cantabria	588.419	191	0,32
Castilla la Mancha	2.080.625	425	0,20
La Rioja	322.490	117	0,36
TOTAL	18.014.546	4571	2,53
TASA MEDIA: 2,53/9			0,28

Las cifras de población referidas a 1 de enero de 2023, son resultantes de la revisión del Padrón municipal y declaradas oficiales por el Gobierno mediante el Real Decreto 1085/2023, de 5 de diciembre (BOE nº 306 de 23 de diciembre de 2023).



Figura 9. Estimación de la tasa de inserción laboral

Se puede considerar, al menos de manera general, que la tasa de inserción del ámbito profesional y competencial más alta se da en el caso de Navarra (0,46) y que la tasa media de las nueve CCAA reflejadas es de 0,28. A partir de estos datos podemos estimar un potencial número de puestos de trabajo en relación con la población estatal (48.059.717 habitantes en 2023). Atendiendo a esa tasa media de 0,28 por cada 1000 habitantes, el número de puestos se mueve en un margen mínimo actual de 13.456 puestos de trabajo y unas expectativas de futuro marcadas por los datos de la Comunidad Autónoma donde se da una mayor tasa de inserción profesional y que hoy en día podría estar en torno a los 23.549 profesionales que representaría el mercado de trabajo en el sector público. A lo anterior, habría que sumar la importante oferta/demanda del sector privado. En este sentido se puede considerar, al menos desde el punto de vista macro, el *"Informe N°13 "Sanidad Privada. Aportando Valor. 2023"* del

Instituto para el Desarrollo e Integración para la Sanidad (IDIS), donde se refiere el peso global del sector privado en el conjunto del sistema sanitario estatal en un 26,7% ²⁴ .

Otro dato que nos puede dar idea de las expectativas de empleo en el sector privado, dado que no existe desagregación del número de profesionales de nuestro ámbito, es el número de hospitales generales y especializados del sector privado y que representan el 45% (266) del total nacional (587) ²⁵.

²⁴ Fuente: OCDE. Health Data 2020. Consultado en febrero de 2023- (Informe IDIS Pag. 10)

²⁵

<https://www.fundacionidis.com/informes/analisis-de-situacion-de-la-sanidad-privada/sanidad-privada-aportando-valor-2023> . Catálogo Nacional de Hospitales 2022

6.

COMPETENCIAS
VINCULADAS
AL GRADO EN IMAGEN
MÉDICA
Y RADIOTERAPIA

6. Competencias vinculadas al Grado en Imagen Médica y Radioterapia

Prevía a la identificación de las competencias que se vincularán al Grado en Imagen Médica y Radioterapia, se debe tener presente lo expuesto en el artículo 13.1 del Real Decreto 822/2021 en el sentido de que *“Las enseñanzas oficiales de Grado, como ciclo inicial de las enseñanzas universitarias, tienen como objetivo fundamental la formación básica y generalista del y la estudiante en las diversas disciplinas del saber científico, tecnológico, humanístico y artístico, a través de la transmisión ordenada de conocimientos, competencias y habilidades que son propias de la disciplina respectiva –o de las disciplinas implicadas–, y que los prepara para el desarrollo de actividades de carácter profesional y garantiza su formación integral como ciudadanos y ciudadanas”*.

De acuerdo con lo establecido por la Comisión Europea (Directorate-General for Energy)²⁶, el Grado en Imagen Médica y Radioterapia debe aportar al estudiante la obtención de competencias profesionales necesarias para ejercer las funciones, responsabilidades o atribuciones definidas en: *“Guidelines on Radiation Protection Education and Training of Medical Professionals in the European Union”*.

En el marco del proyecto de la UE HENRE y del Proyecto Tunning, se elabora en 2008 una plantilla²⁷ para diseñar e impartir programas de Licenciatura, Máster y Doctorado en Imagen Médica y Radioterapia utilizando un marco de competencias y resultados de aprendizaje, basado en el marco de Cualificaciones del espacio europeo de educación Superior (QF-EEES). De forma más específica, para el caso de la Licenciatura (EQF6) plantean la distribución de los créditos ECTS que se debería emplear en el diseño del título de Grado (Tabla 5).

Asimismo, detallan las temáticas a tratar en las diferentes áreas científicas (Tabla 6).

²⁶ European Commission, Directorate-General for Energy, (2014). Guidelines on radiation protection education and training of medical professionals in the European Union, Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2833/19786>

²⁷ Tuning Template for Radiography in Europe. https://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/HENRE_Template.pdf

Tabla 5. Cómputo de créditos del Grado en Imagen Médica y Radioterapia.

ÁREA CIENTÍFICA EN EL CURRÍCULUM	ECTS	% ECTS
Ciencias Básicas	90	38
Ciencias Generales en Imagen Médica y Radioterapia	30	12
Ciencias Específicas en Imagen Médica y Radioterapia	90	38
Ciencias Complementarias	20	8
Optativas	10	4
Total	240	100

Tabla 6: Áreas científicas

Ciencias básicas (90 ECTS)
• <u>Ciencias Biomédicas:</u> Ofrece a los estudiantes una comprensión de la estructura, función y patrones de enfermedades del cuerpo humano. Los cursos deben incluir anatomía, fisiología, patología y bioquímica. • <u>Ciencias Físicas:</u> Proporciona a los estudiantes las competencias físicas biomédicas que sustentan el uso científico, efectivo, seguro y eficiente de dispositivos médicos utilizados en imágenes médicas y/o radioterapia. • <u>Radiobiología:</u> Ofrece a los estudiantes una comprensión de la biología celular en humanos y los efectos de la radiación ionizante y no ionizante en el cuerpo humano. • <u>Estadísticas/Matemáticas:</u> Las matemáticas forman la base para apreciar los principios científicos. Una comprensión básica de estadísticas y análisis estadístico permite al estudiante entender y analizar los datos producidos. • <u>Gestión:</u> Proporciona al estudiante una comprensión de la teoría de gestión y organización, así como la oportunidad de desarrollar sus conocimientos y habilidades en el proceso de gestión. • <u>Investigación:</u> Ofrece al estudiante la oportunidad de comprender y utilizar los elementos involucrados en el proceso de investigación. • <u>Ciencias de la Salud/Cuidado del Paciente/Ética:</u> Proporciona a los estudiantes una comprensión de los conceptos de cuidado del paciente, incluyendo las necesidades físicas, sociales, culturales y psicológicas del paciente. Además, los estudiantes aprenderán los principios de las infecciones adquiridas en el hospital y su prevención. Los estudiantes también adquirirán conocimientos y comprensión, así como experiencia, en soporte vital básico y procedimientos de emergencia. Los estudiantes desarrollarán un enfoque práctico para la toma de decisiones éticas con respecto a los usuarios de servicios de salud, compañeros de trabajo y la población en general.
Ciencias generales en Imagen Médica y Radioterapia (30 ECTS):
• <u>Seguridad y protección radiológica:</u> Proporciona al estudiante conocimientos y comprensión de los peligros y efectos de la radiación, la optimización de la dosis y los requisitos de protección radiológica para el personal, el paciente y el público en general. Además, los estudiantes adquirirán conocimientos sobre las directivas y legislaciones nacionales e internacionales relevantes, lo que permitirá la aplicación efectiva de medidas adecuadas de protección.

• <u>Control de calidad</u>: Ofrece al estudiante la comprensión y habilidades necesarias para evaluar los procedimientos y sistemas de imágenes/tratamiento, garantizando así la prestación de un servicio efectivo, seguro y eficiente al paciente, al médico, al empleador y a otros miembros del equipo de atención médica. • <u>Dispositivos médicos</u>: Este curso proporciona una comprensión del funcionamiento y mantenimiento de todos los dispositivos médicos con fines profesionales, permitiendo al estudiante utilizar los dispositivos de manera competente.
Ciencias Específicas en Imagen Médica y Radioterapia (90 ECTS):
• <u>Educación asistencial</u>: La educación asistencial ofrecida por un programa debe estar bien integrada y respaldada por los cursos académicos ofrecidos. El objetivo de cada programa debería ser llevar a cada estudiante a un punto en el que puedan ofrecer, de manera consistente, servicios de atención al paciente dentro de áreas de competencia demostrada. Se reconoce que el aprendizaje en entornos basados en la práctica tiene un valor igual al aprendizaje en el entorno didáctico. En el entorno clínico, un estudiante debe estar supervisado en todo momento por profesionales registrados/acreditados y debe considerarse suplementario al personal del departamento. • <u>Protocolos en Imagen Médica y Radioterapia</u>: Este curso proporciona al estudiante los conceptos y habilidades necesarios para realizar procedimientos requeridos bajo diversas condiciones. Se debe prestar atención a la integración de los conceptos teóricos y las técnicas de laboratorio con aplicaciones clínicas.
Ciencias complementarias (20 ECTS):
• <u>Ciencias del Comportamiento y Psicológicas</u>: Proporciona conocimiento y comprensión del desarrollo humano y del comportamiento desde el nacimiento hasta la vejez. • <u>Comunicación</u>: Estas habilidades permitirán al estudiante interactuar y funcionar de manera efectiva en diversas situaciones. • <u>Tecnología de la Información</u>: Proporciona al estudiante conocimiento y comprensión de la informática y la tecnología de la información y su aplicación en radiología y en el campo más amplio.
Optativas (10 ECTS):
• Ofrece al estudiante la oportunidad de seguir un interés particular en la institución o en el extranjero. Tales asignaturas optativas no necesariamente deben estar relacionadas con dispositivos médicos de Imagen Médica y Radioterapia, por ejemplo, lenguajes de programación, economía, filosofía, cursos de salud y fitness, actividades de representación estudiantil, pero deben tener un peso tal que constituyan un requisito de curso muy menor. (Esta lista no es exhaustiva y puede modificarse según las condiciones locales)

No obstante, de cara al diseño del plan de estudios, se deberá tener presente que, de acuerdo con el artículo 14.1 del Real Decreto 822/2021 *“los planes de estudios de 240 créditos incluirán un mínimo de 60 créditos de formación básica. De ellos, al menos la mitad estarán vinculados al mismo ámbito de conocimiento en el que se inscribe el título, y el resto estarán relacionados con otros ámbitos del conocimiento diferentes al que se ha adscrito el título”*. De este modo, la formación básica del Grado en Imagen Médica y Radioterapia quedará condicionada al ámbito de conocimiento al que se adscribe el título.

En línea con el mandato de la Directiva EURATOM 2013/59, la Dirección General de la Energía de la Comisión Europea establece las *“Directrices sobre protección radiológica, educación y formación de médicos profesionales en la Unión Europea”*. En estas directrices se establece el nivel de formación exigible para el ingreso en las distintas profesiones sanitarias involucradas en prácticas radiológicas y los resultados de aprendizaje.

Para el caso de los Graduados en Imagen Médica y Radioterapia, el punto 6 de las Directrices describe sus funciones profesionales, atendiendo a la delimitación de la profesión de radiographer aprobada por EFRS, en su asamblea de noviembre de 2011. En este mismo punto 6, se describen los resultados de aprendizaje, en términos de conocimientos, habilidades y competencias y se establece que los requisitos de ingreso profesional para los Graduados en Imagen Médica y Radioterapia deben ser de nivel 6 EQF y deben poder avanzar hacia el nivel 7 EQF y, en algunos casos, incluso a niveles superiores, especialmente para procedimientos radiológicos, terapéuticos y de diagnóstico avanzados.

Basándonos en estos documentos la EFRS aprobó, en noviembre de 2017, un documento marco, en el que se establecía el Nivel 6, como nivel de entrada a la profesión de radiología en Europa y se describen los resultados básicos y específicos de aprendizaje de la titulación requerida, en términos de conocimientos, habilidades y competencias. Como figura en el propio documento, su propósito es

servir como marco de referencia:

- *“sobre lo que los miembros de EFRS acordaron que sería el nivel de entrada a la profesión de radiología en Europa”*
- *“para organismos profesionales, instituciones educativas, empleadores y otros organismos relevantes en toda Europa.”*

Los procedimientos diagnósticos y terapéuticos con el uso de RI y no ionizantes tienen una gran complejidad teórica por lo que tomamos como referencia el documento de trabajo EFRS (2018)²⁸. De este modo, el Radiographer debe:

- Aplicar los principios físicos de las radiaciones ionizantes, en la interacción y protección radiológica de las personas atendidas.
- Aplicar la física de radiaciones no ionizantes en la exploración de las personas atendidas: ultrasonidos y resonancia magnética.
- Conocer los riesgos de las radiaciones ionizantes, radiobiología y dosimetría.
- Cumplir y aplicar la legislación nacional e internacional acerca de la protección radiológica en pacientes, profesionales expuestos y público en general, con responsabilidad profesional en la optimización de técnicas y procedimientos.
- Colaborar con el profesional sanitario habilitado – médico especialista (radiólogo, médico nuclear, oncólogo radioterapeuta) en la prevención de riesgos de los procedimientos que impliquen el uso de las radiaciones ionizantes y no ionizantes (embarazo, insuficiencia renal, reacciones alérgicas etc.).
- Aplicar los conocimientos de anatomía y fisiopatología del cuerpo humano.
- Aplicar la tecnología y sistemas de la información, incluyendo sistemas avanzados de postprocesado de imagen, redes de telerradiología, telemedicina, registro y almacenamiento de imágenes o datos, para el diagnóstico, terapia e investigación.
- Realizar la evaluación y control de calidad de los procedimientos: legislación, regulación y guías de práctica clínica, control de equipamientos y su metodología, diseño de programas preventivos y realización de informes técnicos para asegurar un correcto funcionamiento y mantenimiento de los equipos y sistemas.

²⁸ EFRS (2018). European Qualifications Framework (EQF) Level 6 Benchmarking Document: Radiographers. <https://api.efrs.eu/api/assets/posts/205>

- Aplicar los conocimientos sobre farmacología: contrastes radiológicos, radiofármacos y otros compuestos administrados en estudios de terapia e imagen médica, incluyendo sus riesgos, así como la prevención y asistencia en caso de reacciones adversas. Conocer y controlar el riesgo asociado, su manejo y contraindicaciones.
- Aplicar los conocimientos de riesgo ocupacional, salud y seguridad del paciente, manejo de equipos emisores de radiaciones ionizantes y no ionizantes y de fuentes radiactivas.
- Atender adecuadamente al paciente y familiares y/o cuidadores en los diferentes escenarios asistenciales y/o terapéuticos.
- Mantener relaciones interprofesionales y con equipos multidisciplinares, en un contexto de Garantía de Calidad.
- Llevar a cabo auditorías, investigaciones y prácticas basadas en Evidencia: procesos de investigación, análisis, estadística, comprensión en profundidad de los datos obtenidos.
- Conocer la historia y situación actual de la profesión a nivel nacional e internacional.
- Tener conocimientos sobre Prevención, Promoción y Protección de la Salud.

En el citado documento, se presentan para las diferentes “ramas de la profesión”, los diferentes conocimientos básicos, habilidades fundamentales y competencias básicas que se deben adquirir, en línea con lo expuesto en el artículo 5.1 del Real Decreto 822/2021, *“Los planes de estudios estructuran los objetivos formativos de un título universitario oficial, los conocimientos y contenidos que se pretenden transmitir, las competencias y habilidades que lo caracterizan y se persigue dominar ...”*. Asimismo, puesto que se recomienda que *“para la elaboración y revisión de las competencias se recomienda que las comisiones responsables del diseño del título consulten de manera sistemática aquellos colectivos o entidades ni universitaria que tengan relación con el título (colegios o asociaciones profesionales, empresas de referencia del sector, etc.)*, de manera que el perfil del egresado se ajuste a las demandas sociales y laborales” (Agencia Andaluza del Conocimiento, 2022, p. 20). En relación con esto, dentro del Proyecto Tuning, el grupo de trabajo HENRE llevó a cabo un proceso de consulta que incluyó a estudiantes, académicos y clínicos (representando a los empleadores) de 17 países europeos, para identificar las competencias que deberían desarrollarse en un programa de Grado en Imagen Médica y Radioterapia. Se realizaron una serie de encuestas al respecto, cuyo análisis de resultados se presenta en el documento *“Overview of the Tuning Template for Radiography in Europe”* (2008)²⁹.

Es por lo expuesto que, partiendo de EFRS (2018)³⁰, se proponen las siguientes competencias para el Grado en Imagen Médica y Radioterapia.

²⁹ Harris P, Vinorum A, Henner A, Lança L, Ribeiro M, Paulo G, Vieira L, Pellicano G, Eaton C, Laanelaid Z, Woeginger I, Solstad H. Overview of the tuning template for radiography in Europe. University of Cumbria; 2008. https://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/HENRE_Template-Overview.pdf

³⁰ EFRS (2018). European Qualifications Framework (EQF) Level 6 Benchmarking Document: Radiographers. <https://api.efrs.eu/api/assets/posts/205>

RESULTADOS BÁSICOS DEL APRENDIZAJE

Conocimientos, habilidades y competencias de los Graduados en Imagen Médica y Radioterapia especialistas en Imagen Médica (Radiografía Diagnóstica), Medicina Nuclear y Radioterapia en el nivel inicial.

Tabla 7: Resultados de aprendizaje: conocimientos, habilidades y competencias

Conocimiento básico	Habilidades fundamentales	Competencias básicas
Hechos, principios, teorías, prácticas.	Cognitivos (uso del pensamiento lógico, intuitivo y creativo) y práctico (que implica destreza manual y el uso de métodos, materiales, herramientas e instrumentos).	Capacidad para gestionar actividades técnicas y profesionales complejas, asumiendo la responsabilidad de la toma de decisiones en contextos impredecibles y para gestionar el desarrollo profesional propio y de otros.
El graduado en Imagen Médica y Radioterapia en ramas de la profesión debería ser capaz de demostrar un conocimiento que implique una comprensión crítica de la teoría y los principios de:	El graduado en Imagen Médica y Radioterapia en ramas de la profesión debe ser capaz de demostrar dominio e innovación y resolver problemas complejos e impredecibles a través de habilidades que demuestren la capacidad de:	El graduado en Imagen Médica y Radioterapia en ramas de la profesión que haya seguido una formación equivalente al nivel 6 EQF, deberá demostrar que es capaz de presentar las siguientes competencias que le permitirán actuar como un profesional autónomo:
Física Protección Radiológica Calidad de la imagen.		
K1. La física biomédica que sustenta el uso científico, eficaz, seguro y eficiente de los dispositivos médicos utilizados en todos los aspectos de la práctica profesional; K2. Física de radiación X, gamma, partículas y positrones; principios físicos de la radiactividad; generación, interacción y modificación de la radiación; K3. Peligros de la radiación, biología de la radiación, radiosensibilidad, dosimetría de la radiación, detectores y equipos dosimétricos, protección radiológica; K4. Filosofía y principios de riesgo-beneficio tanto para radiación no ionizante como ionizante, y para toda la cadena de obtención de imágenes del paciente; K5. Los actuales programas nacionales e internacionales de radiación legislación y reglamentos de protección relacionados en el personal, los pacientes, los cuidadores y el público en general; K6. Roles y responsabilidades profesionales en términos de todos los aspectos de justificación y optimización; K7. Dosis de radiación típicas de diagnóstico y procedimientos terapéuticos; K8. Dispositivos de posicionamiento, inmovilización y blindaje del haz de radiación; K9. La física que sustenta las técnicas de imágenes no ionizantes,	S1. Utilizar todos los dispositivos de imagen, médicos y no médicos apropiados de manera efectiva, segura y eficiente; S2. Utilizar métodos de protección radiológica eficaces, seguros y eficientes en relación con el personal, los pacientes y el público en general, aplicando al mismo tiempo las normas, leyes, directrices y reglamentos de seguridad vigentes. S3. Manipular parámetros y variables de exposición para optimizar la calidad de imagen y la dosis de radiación, tan baja como sea razonablemente posible y consistente con la calidad diagnóstica de la imagen; S4. Evaluar a los pacientes y su condición para optimizar los procedimientos de exámenes/tratamientos; S5. Aplicar prácticas seguras en el uso de procedimientos de imágenes no ionizantes; S6. Aplicar procedimientos apropiados para garantizar la protección del personal, los pacientes y el público en general contra los peligros de la radiación.	C1. Asumir la responsabilidad individual para realizar el trabajo de manera segura al utilizar radiación ionizante y no ionizante, teniendo en cuenta las normas, directrices y regulaciones de seguridad actuales; C2. Coordinar el proceso de creación y garantizar la máxima seguridad para el paciente, uno mismo y otros durante exámenes/tratamientos que involucren radiación ionizante y mantener el principio ALARA; C3. Asumir la responsabilidad en cuanto a proporcionar información y, en circunstancias consideradas, posponer una solicitud o remisión que, en su opinión profesional basada en evidencia, represente un peligro para el paciente; C4. Informar sobre hallazgos significativos encontrados en imágenes al profesional sanitario habilitado y al médico especialista (radiólogo, médico nuclear, oncólogo radioterapeuta).

incluyendo la resonancia magnética y la ecografía, junto con las consideraciones de seguridad asociadas.		
--	--	--

Conocimiento básico	Habilidades fundamentales	Competencias básicas
Anatomía, Fisiología y Patología		
K10. Anatomía descriptiva, transversal y topográfica; K11. Anatomía humana normal, incluido su desarrollo y cambio desde las etapas fetales hasta la vejez, abarcando variaciones y aberraciones normales; K12. Fisiología normal y anormal en relación con exámenes dinámicos y fisiológicos; K13. Procesos patológicos comunes, incluyendo sus manifestaciones en exámenes de imágenes médicas; K14. Etiología, epidemiología, pronóstico y estadificación de los tumores más frecuentes; K15. Signos y síntomas clínicos relacionados con patologías y enfermedades comunes.	S7. Reconocer y describir apariencias anatómicas normales y anormales como se muestran en imágenes médicas y aplicar el pensamiento crítico para evaluar la aceptabilidad del diagnóstico; S8. Reconocer y evaluar la fisiología normal y anormal en relación con exámenes dinámicos y fisiológicos; S9. Reconocer y describir procesos patológicos, enfermedades y traumas en exámenes de imágenes médicas; S10. Aplicar conocimientos anatómicos a técnicas de imágenes durante exámenes, tratamientos o intervenciones realizadas por especialistas médicos.	C5. Desarrollar la capacidad de retener y expandir aún más conocimientos en procesos anatómicos, fisiológicos y patológicos; C6. Estar al tanto del proceso que conduce a tomar decisiones sobre exámenes/tratamientos apropiados relacionados con la interpretación de información clínica, solicitudes/remisiones y prescripciones, y dar cuenta de esto y asesorar en consecuencia al profesional sanitario habilitado; C7. Funcionar de manera independiente, metódica y basada en evidencia. Preparar y llevar a cabo un procedimiento, procesar y evaluar imágenes en términos de calidad, realizar un análisis sistemático de las imágenes. Completar el examen y llevar a cabo todas las tareas requeridas después del examen; C8. Reconocer cómo se producen cambios a medida que progresa una condición patológica y gestionar cómo estos cambios influyen en la realización del examen.
Tecnologías de la Información (TI) / Gestión de Riesgos		
K16. Equipos médicos y accesorios utilizados en la práctica profesional; K17. Tecnologías de la Información presentes en la atención médica moderna, que incluyen: hardware de computadoras, redes, tele radiología, archivado y almacenamiento; K18. Riesgos laborales, salud y seguridad que puedan surgir, como el traslado y manejo seguro de pacientes y equipos, el control de infecciones y las infecciones adquiridas en el hospital; K19. Principios básicos de la gestión de riesgos clínicos.	S11. Operar equipos médicos de manera segura, efectiva y eficiente; S12. Utilizar de manera efectiva y eficiente la tecnología de la información en el ámbito de la atención médica, incluido el procesamiento, almacenamiento, recuperación y manipulación de datos; S13. Aplicar enfoques efectivos y seguros para hacer frente a los riesgos ocupacionales y la salud y seguridad; S14. Aplicar enfoques de gestión de riesgos clínicos a la práctica diaria.	C9. Desarrollar la conciencia espacial, la atención y las habilidades manuales como un proceso continuo; C10. Planificar y gestionar el tiempo de la propia carga de trabajo y establecer prioridades; C11. Administrar y archivar datos de exámenes y tratamientos de pacientes; C12. Desarrollar la responsabilidad individual para utilizar métodos apropiados con el fin de reducir todos los riesgos y peligros que puedan afectar a uno mismo, a los pacientes, al personal y al público en general; C13. Informar de incidentes o eventos cercanos a un nivel apropiado; C14. Participar en análisis de riesgos reactivos y/o proactivos.

Conocimiento básico	Habilidades fundamentales	Competencias básicas
Matemáticas		
K20. Importancia de la aritmética, estadística básica y de las herramientas estadísticas de control de calidad; K21. Sistemas numéricos.	S15. Comprender, manipular, interpretar y presentar datos numéricos y estadísticos.	C15. Desarrollar la competencia numérica y estadística para una amplia gama de actividades profesionales.

Atención psicosocial al paciente		
K22. Todos los aspectos de la atención al paciente, incluidos los padres de pacientes pediátricos y los familiares más cercanos, que incluyen: - Las necesidades físicas, sociales, culturales y psicológicas de los pacientes, - La toma de decisiones éticas con respecto a los pacientes, colegas y el público en general; K23. Importancia de obtener el consentimiento del paciente y de mantener la confidencialidad del paciente.	S16. Evaluar las necesidades de los pacientes y aplicar habilidades de razonamiento clínico sólido para proporcionar cuidados apropiados, holísticos y específicos para el contexto en una amplia variedad de situaciones dentro del entorno clínico; S17. Capacidad para monitorear e identificar signos vitales y aplicar soporte vital básico y procedimientos de emergencia cuando sea apropiado.	C16. Mantener y gestionar un equilibrio óptimo entre los aspectos técnicos, clínicos y psicosociales de cada examen/tratamiento, evaluando la necesidad de toma de decisiones a lo largo del proceso; C17. Informar, alentar, aconsejar y apoyar a cada paciente antes, durante y después del examen/tratamiento; C18. Mantener un enfoque respetuoso hacia los pacientes y cuidadores; C19. Identificar los requisitos individuales de los pacientes y proporcionar la atención y el seguimiento necesarios para el paciente durante la realización del estudio. C20. Realizar juicios basados en el razonamiento clínico a partir de la presentación verbal y física de cada paciente; C21. Mantener la confidencialidad en el procesamiento/manejo/archivado de datos relacionados con el paciente y los procedimientos realizados, cumpliendo con la legislación y regulaciones vigentes de protección de datos.

Conocimiento básico	Habilidades fundamentales	Competencias básicas
Comunicación		
K24. Teoría y práctica de la comunicación; K25. Estrategias de comunicación verbal y no verbal a adoptar con una amplia gama de usuarios del servicio, personal y el público en general; K26. Ciencias del comportamiento y sociológicas que influyen en la comunicación y el respeto hacia los pacientes, sus cuidadores y otros profesionales en el equipo de atención médica.	S18. Comunicarse de manera efectiva y eficiente con el personal, los pacientes y el público en general, utilizando la terminología profesional apropiada según sea necesario; S19. Formular y proporcionar información al personal, los pacientes y los cuidadores sobre asuntos de protección contra la radiación, así como procedimientos de exámenes y tratamientos, y confirmar su comprensión; S20. Comunicarse con personas no expertas en la materia.	C22. Comunicarse (verbalmente y por escrito) y participar en un entorno multidisciplinario, multicultural y/o internacional en relación con cuestiones relacionadas con la profesión; C23. Comunicarse, asesorar e instruir a otros grupos profesionales sobre cuestiones relacionadas con la profesión y asegurar una cadena de atención adecuada; C24. Instruir, enseñar y/o mentorizar al personal y a los estudiantes con el fin de contribuir al desarrollo y promoción de su experiencia; C25. Proporcionar a terceros información y educación adaptada al grupo objetivo.
Farmacología		
K27. Todos los tipos de medicamentos (incluidos agentes de contraste y radiofármacos) utilizados en la práctica profesional y en reanimación de emergencia, lo que incluye: farmacología, administración, riesgos asociados, legislación y regulaciones relacionadas; K28. Procedimientos de control de calidad realizados en asociación con la radioterapia; K29. Eliminación segura de agentes/medicamentos quimioterapéuticos y radiofármacos.	S21. Administrar de manera segura agentes de contraste y otros medicamentos, incluyendo la canalización y administración según el protocolo; S22. Comunicar al paciente sobre los riesgos de agentes de contraste y otros medicamentos; S23. Cuando sea apropiado, crear radiofármacos según los estándares establecidos en los documentos legales y políticas pertinentes; S24. Ser capaz de identificar contraindicaciones en relación con la	C26. Administrar agentes de contraste y otros medicamentos necesarios para la realización del procedimiento radiológico, de manera segura de acuerdo con los protocolos establecidos en el departamento. C27. Responder de manera apropiada a las contraindicaciones, complicaciones y emergencias; C28. Preparar radiofármacos según la prescripción y/o los estándares y controles de calidad, que permitan garantizar la seguridad y calidad de la imagen.

	administración de todos los tipos de medicamentos.	
--	--	--

Conocimiento básico	Habilidades fundamentales	Competencias básicas
Control de calidad e innovación		
K30. Un servicio efectivo, seguro y eficiente a través de prácticas de aseguramiento y control de calidad que incluyan: legislación, regulaciones y pautas, equipos y metodologías de prueba, diseño e implementación de programas e informes; K31. Auditoría de la práctica asistencial en imágenes médicas y radioterapia, incluyendo la atención al paciente, estándares y niveles de referencia diagnósticos según corresponda.	S25. Realizar, registrar y analizar actividades de aseguramiento y control de calidad, que incluyan: legislación, regulaciones y pautas, equipos y metodologías de prueba, diseño e implementación de programas, así como informar o tomar medidas en caso de que estén fuera del estándar de calidad acordado; S26. Generar y comunicar nuevas ideas o proponer soluciones innovadoras a problemas y situaciones conocidos.	C29. Ser capaz, dentro de un contexto colaborativo multidisciplinario, de contribuir a la evaluación, mejora y mantenimiento de la calidad de la práctica profesional; C30. Ser capaz de contribuir al desarrollo relacionado con el contenido y la definición de la profesión mediante la iniciación e implementación de procesos de gestión de calidad e innovación; C31. Ser capaz de tomar nota de nuevos avances y aplicar e implementar nuevos protocolos para respaldar el uso seguro de nuevas tecnologías y procedimientos; C32. Asumir la responsabilidad individual de garantizar que el control de calidad de imágenes, radioterapia y dispositivos médicos, producción y marcaje de radiofármacos, se realice regularmente de acuerdo con las normas, directrices y regulaciones de seguridad actuales.

Conocimiento básico	Habilidades fundamentales	Competencias básicas
Ética		
K32. Teorías éticas/morales y toma de decisiones éticas, incluida la relación entre ética y ley y su impacto en la práctica; K33. Relaciones laborales interprofesionales dentro de un equipo de atención médica multidisciplinario con el fin de asegurar la mejor calidad de atención al paciente y los mejores resultados posibles para el paciente.	S27. Colaborar en el proceso del consentimiento informado con el médico especialista correspondiente (radiólogo, oncólogo radioterapeuta y médico nuclear), establecer una relación efectiva con el paciente; S28. Realizar una verificación positiva de la identidad del paciente, saludar y tratar a cada paciente con dignidad, mostrándoles el debido respeto; S29. Cumplir con los códigos éticos y de conducta profesionales, incluida la confidencialidad del paciente; S30. Actuar sobre la base de una actitud críticamente reflexiva, teniendo en cuenta los códigos éticos profesionales, el comportamiento profesional y los marcos legales; S31. Mostrar actitudes y comportamientos profesionales apropiados y esperados de un miembro plenamente integrado del equipo de atención médica multidisciplinario, para asegurar la mejor calidad de atención al paciente y los mejores resultados posibles para el paciente.	C33. Asumir la responsabilidad de sus propias acciones; C34. Reconocer las limitaciones de su ámbito de práctica y competencia, y buscar consejo y orientación en consecuencia; C35. Planificar y gestionar éticamente las cargas de trabajo y el flujo de trabajo de manera efectiva y eficiente; C36. Gestionar el uso y consumo de recursos y materiales de manera ética; C37. Demostrar un enfoque ético y compromiso con los pacientes, cuidadores y el personal; C38. Cumplir con el código ético en la práctica asistencial/profesional; C39. Ejemplificar buena conducta dentro de un contexto profesional y mantener estos altos estándares profesionales en la vida privada; C40. Practicar de manera autónoma y como parte de un equipo dentro de una organización laboral; C41. Realizar una contribución adecuada y fundamentada, siempre que sea posible, dentro de un equipo multidisciplinario; C42. Contribuir a una colaboración efectiva interdisciplinaria, multicultural y/o internacional y cadena de atención, siempre que sea posible;

		C43. Realizar trabajos clínicos dentro de su propio ámbito de práctica profesional como parte del equipo multidisciplinario; C44. Aplicar y seguir las instrucciones y/o directivas de su propio departamento u otros en la práctica; C45. Siempre que sea posible, contribuir al desarrollo del equipo y la resolución de conflictos.
--	--	---

Conocimiento básico	Habilidades fundamentales	Competencias básicas
Investigación y auditoría		
K34. Auditoría, investigación y práctica basada en evidencia, que incluye: las etapas en el proceso de investigación, ética de la investigación y análisis para facilitar una comprensión más profunda de los hallazgos de la investigación y la auditoría asistencial;	S32. Utilizar bases de datos apropiadas para realizar búsquedas bibliográficas y evaluar críticamente obras publicadas; S33. Recopilar y utilizar los datos de los procesos como parte de un ciclo de auditoría; S34. Utilizar, interpretar, evaluar y analizar todos los datos recopilados de procesos de investigación apropiados para agregar al cuerpo de evidencia; S35. Evaluar críticamente la literatura publicada; S36. Identificar los principios de la práctica basada en evidencia y el proceso de investigación; S37. Utilizar habilidades estadísticas para comprender y analizar datos.	C46. Aplicar los conocimientos científicos, teorías, conceptos y resultados de investigaciones nacionales e internacionales relevantes a problemas en su práctica profesional; C47. Utilizar e integrar los conocimientos científicos, teorías, conceptos y resultados de investigaciones nacionales e internacionales relevantes en sus propias acciones profesionales, especialmente al tomar decisiones sobre la atención al paciente; C48. Realizar y contribuir a investigaciones y/o auditorías asistenciales ya sea de manera independiente o en colaboración con colegas, para mejorar la calidad de la atención y avanzar en el desarrollo de la práctica profesional; C49. Diseminar los resultados de la auditoría asistencial y la investigación.
Aspectos Profesionales		
K35. Principales puntos de referencia del amplio contexto de la Imagen Médica / Radioterapia / Medicina Nuclear y conocimiento sobre cómo interrelacionar teoría y práctica de manera constructiva; K36. La historia y el estado actual de la profesión a nivel nacional e internacional; K37. Estar en capacidad de informar y educar al público en general sobre los riesgos y beneficios de los exámenes de imágenes médicas / tratamientos de radioterapia / procedimientos de medicina nuclear como parte del consentimiento informado, para que puedan tomar una decisión informada, guiados por conocimientos nacionales e internacionales.	S38. Reflexionar críticamente y evaluar su propia experiencia y práctica; S39. Planificar y organizar la actividad profesional y reconocer el valor de gestionar el cambio y establecer oportunidades para el desarrollo profesional; S40. Trabajar de manera eficiente y efectiva para proporcionar servicios centrados en el paciente de alta calidad dentro de los plazos establecidos; S41. Demostrar habilidades de liderazgo, gestión y trabajo en equipo a nivel de profesional; S42. Educar a otros profesionales de la salud y al público en general para comprender los riesgos y beneficios de la aplicación de la radiación en imágenes y tratamientos.	C50. Habilidad para adaptarse a nuevos avances o innovaciones relacionadas con problemas relacionados con la profesión en un contexto nacional o internacional; C51. Contribuir al desarrollo y perfilado relacionados con el contenido de la profesión mediante la iniciación e implementación de procesos de gestión de calidad e innovación; C52. Dentro de un contexto colaborativo multidisciplinario, contribuir a la evaluación, mejora y mantenimiento de la calidad de la práctica profesional; C53. Actualizar constantemente el conocimiento para poder implementar las directrices actuales en la práctica profesional; C54. Reflexionar y aprender de la evidencia de investigación y experiencia, y aplicarla a la práctica propia y de otros.

Conocimiento básico	Habilidades fundamentales	Competencias básicas
Desarrollo personal y profesional		
K38. La importancia de desarrollar y reflexionar sobre la actividad	S43. Reconocer la necesidad de Desarrollo Profesional Continuo (DPC)	C55. Ser un profesional reflexivo y trabajar de manera autónoma;

profesional, incluido el proceso reflexivo; K39. La importancia de mantener la competencia y la confianza a través de la actividad de desarrollo profesional continuo (DPC) para brindar continuamente altos estándares de atención a los pacientes; K40. Requisitos legales y profesionales nacionales para el DPC.	y Aprendizaje a lo Largo de Toda la Vida; S44. Habilidad para auditar sus propias habilidades y establecer objetivos mediante la evaluación de sus propias acciones a través de la autorreflexión; S45. Explicar los riesgos y beneficios de la radiación ionizante para que el paciente y/o el tutor legal puedan tomar una decisión informada.	C56. Desempeñar un papel activo en la promoción de la conciencia profesional propia y en el desarrollo de sus competencias; C57. Gestionar la propia carrera profesional; C58. Apoyar el desarrollo de la práctica del equipo mediante el intercambio de ideas y la entrega y recepción de retroalimentación constructiva.
--	--	--

RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS DE IMAGEN MÉDICA Y RADIOTERAPIA EN EL ÁMBITO DE LA IMAGEN PARA EL DIAGNÓSTICO. NIVEL INICIAL.

Además de los resultados de aprendizaje fundamentales, del Graduado en Imagen Médica y Radioterapia debe demostrar los siguientes conocimientos, habilidades y competencias en el campo de la Imagen para el Diagnóstico:

Tabla 8: Resultados específicos de aprendizaje: conocimientos, habilidades y competencias en radiodiagnóstico.

Conocimiento	Habilidades	Competencias
Imagen Médica / Imagen para el Diagnóstico		
El Graduado en Imagen Médica y Radioterapia, especialista en diagnóstico / imágenes médicas debería poder demostrar conocimientos que impliquen una comprensión crítica de la teoría y los principios de:	El Graduado en Imagen Médica y Radioterapia, especialista en diagnóstico / imágenes médicas debería poder demostrar dominio e innovación en habilidades a través de la capacidad para:	El I Graduado en Imagen Médica y Radioterapia, especialista en diagnóstico / imágenes médicas debe mostrar las siguientes competencias:
K1. La base científica de la variedad de técnicas de imágenes médicas en el rango de tecnología / equipamiento utilizado;	S1. Evaluar e identificar el examen de imágenes más apropiado que se debe realizar en función del análisis de la información clínica proporcionada y la presentación del paciente;	C1. Aplicar el pensamiento crítico de manera metódica y basada en evidencia para preparar y llevar a cabo un procedimiento diagnóstico, procesar las imágenes resultantes y evaluar las imágenes en términos de calidad y aceptabilidad diagnóstica para permitir la toma de decisiones, completar el examen y realizar todas las tareas post-examen necesarias para todos los exámenes de imágenes médicas (incluida la canulación y administración de contraste según el protocolo);
K2. Evaluación técnica de todas las imágenes diagnósticas producidas para facilitar la toma de decisiones en relación con la aceptabilidad y calidad diagnóstica;	S2. Realizar una evaluación efectiva y eficiente de todas las imágenes diagnósticas producidas para facilitar la toma de decisiones en relación con la aceptabilidad y calidad diagnóstica;	C2. Evaluar las imágenes producidas, realizando juicios sobre la aceptabilidad de la calidad de las imágenes en el contexto de la condición del paciente. Esto incluye evaluar las imágenes para comprender la posible necesidad de realizar procedimientos de imágenes adicionales o proyecciones/procedimientos adicionales y la necesidad de realizar juicios sobre la ausencia o presencia y posible naturaleza del trauma o patología demostrada;
K3. Mecanismos de causación de lesiones;	S3. Aplicar el pensamiento crítico para facilitar la toma de decisiones diagnósticas relacionadas con la optimización de los exámenes de imágenes médicas;	C3. Asumir la responsabilidad de mantenerse al tanto de los desarrollos en el campo de la imagen.
K4. Procesos patológicos y enfermedades, así como procesos traumáticos junto con su apariencia en los exámenes de imágenes médicas, de modo que se pueda realizar una interpretación inicial para facilitar la toma de decisiones diagnósticas relacionadas con la optimización de los exámenes de imágenes médicas;	S4. Generar y manipular imágenes (incluida la verificación de los factores de exposición) de manera efectiva y apropiada en relación con la patología o trauma que se va a demostrar;	
K5. Técnicas de procesamiento de imágenes aplicadas en el entorno moderno de imágenes médicas;	S5. Realizar de manera eficiente las técnicas de procesamiento de imágenes.	
K6. Exámenes e intervenciones de imágenes especializadas;		
K7. Emergencias médicas que requieren imágenes.		

RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS DE MEDICINA NUCLEAR. NIVEL INICIAL.

Además de los resultados de aprendizaje fundamentales, del Graduado en Imagen Médica y Radioterapia debe demostrar los siguientes conocimientos, habilidades y competencias en el campo de la Medicina Nuclear:

Tabla 9: Resultados específicos de aprendizaje: conocimientos, habilidades y competencias en Medicina Nuclear.

Conocimiento	Habilidades	Competencias básicas
Medicina Nuclear		
El Graduado en Imagen Médica y Radioterapia, especialista en medicina nuclear debería poder demostrar conocimientos que impliquen una comprensión crítica de la teoría y los principios, así como la comprensión de:	El Graduado en Imagen Médica y Radioterapia, especialista en medicina nuclear debería poder demostrar dominio e innovación en habilidades mediante la capacidad para:	El Graduado en Imagen Médica y Radioterapia, especialista en medicina nuclear debe mostrar las siguientes competencias:
K1. La construcción y el mecanismo de operación de los escáneres híbridos de TC y RM;	S1. Determinar si las pruebas rutinarias de control de calidad de TC cumplen con las especificaciones del fabricante; de manera similar, determinar si las pruebas de control de calidad de PET-TC y SPECT-TC cumplen con las especificaciones del fabricante;	C1. Realizar pruebas de control de calidad rutinarias de TC; realizar pruebas de control de calidad de SPECT-TC y PET-TC;
K2. El efecto de los parámetros de adquisición de TC y RM en la calidad de la imagen y la dosis del paciente.	S2. Operar un escáner de TC y RM; manipular los parámetros de adquisición que determinan la dosis y la calidad de la imagen.	C2. Realizar un escaneo de TC para la corrección de la atenuación de datos de PET y SPECT; C3. Bajo un protocolo detallado, realizar imágenes de TC que se realizan comúnmente como parte de una investigación híbrida de PET-TC o SPECT-TC; C4. Bajo un protocolo detallado, reconstruir y mostrar las imágenes de TC junto a / fusionadas con las imágenes de PET y / o SPECT.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS DE RADIOTERAPIA. NIVEL INICIAL

Además de los resultados de aprendizaje fundamentales, del Graduado en Imagen Médica y Radioterapia, debe demostrar los siguientes conocimientos, habilidades y competencias en el campo de la Radioterapia:

Tabla 10: Resultados específicos de aprendizaje: conocimientos, habilidades y competencias en Radioterapia

Conocimiento	Habilidades	Competencias
Radioterapia		
El Graduado en Imagen Médica y Radioterapia, especialista en radioterapia debe poder demostrar conocimientos que impliquen una comprensión crítica de la teoría y los principios de:	El Graduado en Imagen Médica y Radioterapia, especialista en radioterapia debe poder demostrar dominio e innovación en habilidades a través de la capacidad de:	El Graduado en Imagen Médica y Radioterapia, especialista en radioterapia deberá demostrar las siguientes competencias:
K1. El principio científico de la capacidad de matar células de manera	S1. Elaborar y evaluar un plan de tratamiento apropiado que cumpla	C1. Capacidad para definir ciclos de tratamiento en términos de tiempo,

diferencial con radiación ionizante como base sobre la cual se fundamenta la práctica de la radioterapia; K2. Radiobiología que sustenta los tratamientos con radiación y terapia citotóxica; terapia hormonal, inmunoterapia y radioterapia molecular para el cáncer y condiciones benignas; K3. Fundamentos de la planificación del tratamiento: • Prescripción, registro e informe de la radioterapia con haces de fotones, radioterapia con haces de partículas, incluyendo los conceptos de volúmenes objetivos y sus márgenes descritos por la Comisión Internacional de Unidades y Medidas de Radiación; • La influencia de las inhomogeneidades del tejido y cómo modificar la distribución de la dosis para optimizar el plan de tratamiento; • Significado de las restricciones de dosis para los tejidos normales y principios de uso en la planificación del tratamiento; • Distinción entre radioterapia paliativa, curativa y adyuvante, incluyendo sus implicaciones en la elección de la técnica de tratamiento y el nivel de dosis; K4. Principios de posicionamiento e inmovilización del paciente según el sitio de tratamiento.	con los requisitos de la prescripción de tratamiento; S2. Realizar y evaluar la administración de un tratamiento con radioterapia externa o braquiterapia que cumpla con los requisitos de la prescripción de tratamiento; S3. Identificar la gestión adecuada de una variedad de tumores; S4. Reconocer los Órganos de Riesgo en las imágenes médicas para la localización y planificación del tratamiento de tumores, incluidos los tejidos normales, así como la respuesta tumoral; S5. Evaluación de una respuesta a la radiación que requiere interrumpir un curso de tratamiento; S6. Uso efectivo, seguro y eficiente de sistemas de verificación e información en radioterapia para la localización y verificación; S7. Evaluación del estado del paciente/identificación de limitaciones de los equipos/dispositivos durante la planificación para garantizar que el tratamiento planificado se pueda reproducir y administrar en el equipo de tratamiento.	teniendo en cuenta prioridades, personal disponible y posibilidades materiales; C2. Competencia numérica en procesos matemáticos y procesos radiobiológicos involucrados en cálculos y distribución de dosis de radiación; C3. Colaborar con agencias externas en la provisión de atención continua a pacientes con cáncer a lo largo de su ruta específica de tratamiento contra el cáncer; C4. Participar en la implementación de ensayos clínicos locales, nacionales o internacionales en el departamento; C5. Interpretar la prescripción de radiación y el plan de tratamiento de manera que los procedimientos relevantes para el área definida de práctica se implementen de manera segura y precisa bajo protocolo. C6. Generar cálculos de entrega de dosis de radiación simples y planificación dosimétrica relevante para su área definida de práctica; C7. Operar de manera efectiva los equipos de radioterapia y de imágenes relevantes, así como los equipos de monitoreo de dosis en su área definida de práctica para garantizar la seguridad y precisión.
--	---	---

Conocimiento básico	Habilidades	Competencias
K5. Equipos para planificación del tratamiento y técnicas de planificación; K6. Sistemas de información de radiación y verificación de radioterapia. K7. Principios fundamentales de la simulación de tratamiento y administración del tratamiento, incluyendo haces externos, braquiterapia, terapias con fuentes no selladas; K8. Técnicas de radioterapia como la radioterapia estereotáxica, MRT, IGRT [fuera de línea, en línea], y Radioterapia Adaptativa; K9. Oncología, incluido el desarrollo de cánceres y las características de las células cancerosas y el manejo del cáncer, incluida la clasificación TNM y otros sistemas de clasificación de cáncer comúnmente utilizados;	S8. Educar e informar al paciente sobre todo el proceso de tratamiento y los requisitos de preparación para el tratamiento, incluido el control del movimiento y la atención continua; S9. Informar a los pacientes sobre posibles efectos secundarios de su tratamiento específico de radioterapia y cómo manejar estos efectos secundarios en colaboración con el equipo multidisciplinario; S10. Configuración precisa del paciente y administración del tratamiento, incluido el monitoreo y la verificación.	C8. Seleccionar, planificar, implementar, gestionar y evaluar los procedimientos y cuidados pretratamiento, tratamiento, durante el tratamiento (revisión de imágenes fuera de línea, revisión de imágenes en tiempo real en línea) y postratamiento de manera segura y precisa, teniendo en cuenta el estado de salud, el entorno y las necesidades individuales.

K10. Evaluación técnica de imágenes de planificación de radioterapia diagnóstica para la localización y planificación del tratamiento y verificación mediante modalidades de imágenes apropiadas; K11. Efectos secundarios de los tratamientos de radioterapia y su manejo; factores que afectan la gravedad de los efectos secundarios, toxicidades y su manejo; K12. Comprender el impacto de la inhomogeneidad del tejido, cuñas, factores de peso, forma y propiedades del haz sobre la distribución de la dosis; K13. Principios del uso de la radioterapia en el tratamiento de afecciones no malignas.		
---	--	--

EPÍLOGO

Todo el articulado del texto se ha estructurado con base en las recomendaciones nacionales e internacionales, normalizadas en lo que se refiere a las cuestiones específicas de la radiación ionizante y no ionizante. En el documento se han presentado datos objetivos de la necesidad del título propuesto, basándonos en la disminución de las horas lectivas, así como en la carencia de formación para poder formar técnicos cualificados que cubran las necesidades que surgen con la aparición de nuevas técnicas y el aumento de su complejidad. Se ha propuesto un modelo de formación basado en la creación de un nuevo Grado en Imagen Médica y Radioterapia, un nuevo perfil dentro de las profesiones de Ciencias de la Salud que cubre las necesidades detectadas y que además permiten la integración en el proceso de Bolonia de los profesionales.

Asimismo, el Grado en Imagen Médica y Radioterapia, debería contar con los recursos humanos requeridos en cuanto a profesorado experto, así como los recursos materiales e instalaciones que se estimen adecuados para proporcionar al alumnado los conocimientos, habilidades y competencias presentados como resultados del aprendizaje, siguiendo siempre criterios de excelencia universitaria e innovación docente.

Es conveniente aclarar que esta primera reflexión sobre las profesiones de Radiología, Radioterapia y Medicina Nuclear es resultado de un análisis de su devenir histórico y de las evoluciones internacionales que han sufrido las mismas. En una segunda fase y después del análisis y recomendaciones que esperamos recibir de los especialistas del ámbito académico, tendremos oportunidad de pronunciarnos sobre las cuestiones de las estructuras curriculares de las titulaciones.

Además de las razones anteriores, la directiva EURATOM 59/2013 de estándares básicos de seguridad, es muy clara y exige a los estados miembros, que todos los profesionales implicados en el uso de radiaciones ionizantes, también los Radiographers, tengan un alto perfil de competencia y una clara definición de responsabilidades y funciones. Para este fin y en aplicación a lo dispuesto en la directiva, los artículos 18 y 59 son muy claros y obligan a los estados miembros a una formación adecuada y al reconocimiento de los títulos, diplomas y certificados entre los estados de la UE.

A pesar de que las autoridades competentes son responsables de aplicar su propio criterio en lo que consideren como "formación adecuada", este criterio no puede sostenerse por la unicidad, al margen de cualquiera de los demás criterios aplicables, como son:

- Armonización con los programas de la UE y los países de la OCDE: aunque existen algunos países con duplicidad de programas, en todos los estados los programas son de 3 a 4 años de duración y en el marco de la educación superior.
- Seguimiento de las guías europeas sobre educación y entrenamiento de Radiographers: Radiation Protection 175 de la CE, documento marco de la EFRS, EQF 6.
- La opinión unánime de todas organizaciones nacionales y europeas de Radiographers y de especialistas médicos (Radiología, Oncología Radioterápica, Medicina Nuclear, Física Médica).

Sobre todo lo anterior, la evidencia disponible desde el año 2005 (ICRP 99, informe BEIR VII, informes de la CE) señala que a dosis relativamente bajas (dosis propias de exposiciones médicas de 100 mSv/ a lo largo de la vida) se eleva el riesgo de padecer cáncer de forma significativa en la población expuesta, lo que ha supuesto un motivo de preocupación cada vez mayor. Esto ha motivado no solo la directiva 59/2013 EURATOM, sino también un gran número de recomendaciones, guías y llamamientos a la acción por parte de la WHO, la IAEA y la propia CE, con el objetivo de reducir la dosis poblacional tanto como sea posible. Resulta evidente que una educación y entrenamiento adecuados (EQF 6, grado universitario) son absolutamente esenciales para los objetivos establecidos y la aplicación de las recomendaciones y llamamientos internacionales.

Respecto a la adaptación del título profesional ante las alteraciones académicas y de ejercicio de la profesión en los últimos años y teniendo en cuenta que hay en el sector de la salud títulos profesionales ya socialmente reconocidos más clásicos: Medicina, Farmacia, Enfermería y titulaciones recientes como el Grado en Ingeniería Biomédica, Ciencias Biomédicas, Dietética y Nutrición, solicitamos la implementación inmediata de la creación de un nuevo perfil dentro de las profesiones sanitarias: Grado en Imagen Médica y Radioterapia / Radiographer.

Finalmente, la futura Memoria de Verificación del Grado en Imagen Médica y Radioterapia presentará la información relativa al curso puente o de adaptación para los correspondientes títulos de técnico superior que deseen obtener el título de Grado, de acuerdo con lo establecido en el RD 822/2021 y cuya estructuración se expone en ANECA (2023)³¹. Todo ello, con especial atención al reconocimiento de la experiencia profesional que posean los profesionales.

Asimismo, se acompaña como Anexo II el Borrador de Orden CIN, en la que se han resumido las competencias expuestas en el apartado 4 del presente documento.

³¹ ANECA (2023). Guía de Apoyo Para la elaboración de la MEMORIA DE VERIFICACIÓN de Títulos Universitarios Oficiales (Grado y Máster).

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- European Qualifications Framework (EQF) Level 6 Benchmarking document: Radiographers. European Federation of Radiographer Societies (EFRS), Second Edition January 2018.
<https://api.ehrs.eu/api/assets/posts/205> (acceso 10/06/2024).
- Basic competencies for the Nuclear Medicine Technologists. British Nuclear Medicine Society Technology Group. Abril 1998.
<https://doi.org/10.1097/00006231-199804000-00006> (acceso 10/06/2024).
- What does a Nuclear Medicine Technologist do? Chris Mayes, Chair of the Radiographers, Technologists & Nurses Group. Royal Liverpool University Hospital British Nuclear Medicine Society - Technology Group.
<https://www.bnms.org.uk/page/WhatdoesaNuclearMedicineTechnologistdo> (acceso 10/06/2024).
- The European core curriculum for radiotherapy technologists. Coffey M, Vandeveld G, van der Heide Schoon R, Adams J, Sundqvist E, Ramalho M. Radiother Oncol. 1997 Apr;43(1):97-101.
[https://doi.org/10.1016/s0167-8140\(97\)01901-4](https://doi.org/10.1016/s0167-8140(97)01901-4) (acceso 11/06/2024).
- Curriculum Guide for Educational Programs in Nuclear Medicine Technology. Murphy, K. 4th Edition. SNMTS Educators Task Force Curriculum Subcommittee Members. Nielsen C, Aaron L, Gilmore D, Hess-Smith M, et al. Mayo 2008.
https://www.broward.edu/academics/health-sciences/nuclear-medicine/_docs/american-society-of-radiologic-technologists-cirriculum-guide.pdf (acceso 10/06/2024).
- Decreto 154/2023, de 27 de junio, de ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía, Anexos I y II.
- Directiva 2013/59/EURATOM del Consejo, de 5 de diciembre de 2013.
- Directiva Comunitaria Euratom Política 1997/43/ de 30 de Junio.
- Europe's Beating Cancer plan. Communication from the comission to the European Parliament and the Council. European Comission. 2022.
https://health.ec.europa.eu/document/download/26fc415a-1f28-4f5b-9bfa-54ea8bc32a3a_en?filename=eu_cancer-plan_en_0.pdf (acceso 10/06/2024).
- El Marco Europeo de Cualificaciones para el aprendizaje permanente (EQF-MEC) Comisión Europea 2008. ISBN 978-92-79-08475.
<https://europass.europa.eu/es/herramientas-de-europass/el-marco-europeo-de-cualificaciones> (acceso 11/06/2024).

- Review of Essentials and Guidelines for an Accredited Educational Program for the Nuclear Medicine Technologist. Joint Review Committee on Educational Programs in Nuclear Medicine Technology. Society of Nuclear Medicine. Versión inicial en 1970, revisiones 1976,1984,1991,1997 y 2003.
<https://tech.snmjournals.org/content/31/1/42> (acceso 10/06/2024).
- Directiva 97/43/Euratom del Consejo, de 30 de junio de 1997, relativa a la protección de la salud frente a los riesgos derivados de las radiaciones ionizantes en exposiciones médicas.
- Guidelines for the Education Of Entry-level Professional Practice In Medical Radiation Sciences. 2004. International Society of Radiographers and Radiological Technologists.
https://www.isrtr.org/wp-content/uploads/2023/07/Document_6_Standards_of_Education.pdf (acceso 10/06/2024).
- Guidelines on radiation protection education and training of medical professionals in the European Union. Directorate-General for Energy, Publications Office, 2014.
<https://data.europa.eu/doi/10.2833/19786> (acceso 10/06/2024).
- Regulating Health and Care Professional. Health & Care Professions Council.
<https://www.hcpc-uk.org/> (acceso 11/06/2024).
- International Radiation Protection Survey 2005. International Society of Radiographers and Radiological Technologists. www.isrtr.org.
- International Society of Radiographers and Radiological Technologists, www.isrtr.org (acceso 11/06/2024).
- Informe de síntesis: La profesión de técnico de laboratorio clínico y radiología médica en Europa. Trabajo de consultoría encargado por la Subdirección General de Recursos humanos del Ministerio de Sanidad y Consumo. Carlos Artundo Purroy y Ana Rivadeneyra Sicilia. Burdeos/Sevilla. 23 de agosto de 2006.
- Normativa de Prácticas Académicas Externas de la Universidad de Sevilla. Acuerdo 10.1/CG 23-5-17.
https://alojawebapps.us.es/fichape/Doc/Normativa_PractExternas_2017.pdf (acceso 11/06/2024).
- 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.
- Orden ECD/1546/2015, de 21 de julio, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Radioterapia y Dosimetría.
- Overview of the Tuning Template for Radiography in Europe. PROJECT NUMBER: 226008-CP-1-2005-1-UK-ERASMUS-TN Val Challen, University of Cumbria, UK 2008.
https://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/HENRE_Template-Overview.pdf (acceso 11/06/2024).
- Guidelines for the Education of Entry-level Professional Practice in Medical Radiation Sciences. The International Society of Radiographers and Radiological Technologists. Nov 2004.
https://www.isrtr.org/wp-content/uploads/2023/07/Document_6_Standards_of_Education.pdf (acceso 11/06/2024).
- Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

- Real Decreto 1566/1998, de 17 de julio por el que se establecen los criterios de calidad en Radioterapia.
- Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares radiactivas.
- Real Decreto 1841/1997, de 5 de diciembre por el que se establecen los criterios de calidad en Medicina Nuclear. Derogado por el RD 673/2023.
- Real Decreto 1976/1999, de 23 de diciembre por el que se establecen los criterios de calidad en Radiodiagnóstico.
- Real Decreto 55/2005, del 21 de enero por el que se establece la estructura de la enseñanza universitaria y se regulan los estudios universitarios de grado.
- Real Decreto 56/2005, del 21 de enero por el que se regulan los estudios oficiales de postgrado.
- 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.
- Real Decreto 772/2014 de 12 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Radioterapia y Dosimetría.
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre Protección sanitaria contra Radiaciones. Derogado por el 1029/2022 que transpone la Euratom 59.
- Real Decreto 815/2001, de 13 de julio. Justificación del uso de las radiaciones ionizantes en exposiciones médicas. Derogado por el 601/2019.
- Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad.
- Real Decreto 1085/2023, de 5 de diciembre (BOE nº 306 de 23 de diciembre de 2023). Cifras oficiales del Padrón Municipal 2023.
- Advanced practice roles amongst therapeutic radiographers/radiation therapists: A European survey. C. Oliveira, B. Barbosa, J.G. Couto, I. Bravo, C. Hughes, S. McFadden, R. Khine, H.A. McNair, Radiography, Volume 29, Issue 2, 2023, <https://doi.org/10.1016/j.radi.2022.12.003> (acceso 11/06/2024).
- Conditions for the Education of Radiographers within Europe. International Society of Radiographers and Radiological Technologists. 2003. https://www.isrrt.org/pdf/European_Education_Survey_2002.pdf (acceso 11/06/2024).
- The American Registry of Radiologic Technologists. <https://www.arrt.org/> (acceso 11/06/2024).
- 2023 CERTIFIED NUCLEAR MEDICINE TECHNOLOGIST (CNMT) - JOB ANALYSIS REPORT Colvin Franklin M.S. Nuclear Medicine Technology Certification Board November 13, 2023. https://www.nmtcb.org/documents/publications/NMTCB-CNMT-Job-Task-Analysis-Report-2023_Full-Report-w-Appendices.pdf (acceso 11/06/2024).
- Reporting radiographers in Europe survey: An overview of the role within the European Federation of Radiographer Society (EFRS) member countries. Pedersen MRV, Jensen J, Senior C, Gale N, Heales CJ, Woznitza N. Radiography (Lond). 2023 Oct;29(6):1100-1107. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2023.09.005> (acceso 11/06/2024).
- Joint Review Committee on Educational Programs in Nuclear Medicine Technology. Waterstram-Rich, K; Wells, P; Oct 2023 https://www.jrcnmt.org/wp-content/uploads/2023/11/PandP_Nov2023.pdf (acceso 11/06/2024).

ANEXOS

ANEXO I. TÍTULOS EUROPEOS Y BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA

Tabla 11: Estados de la U.E. y su denominación profesional

DENOMINACIÓN PROFESIONAL A LA QUE DA ACCESO LA TITULACIÓN	
Austria ¹	Radiologietechnologin / Radiologietechnologe
Bélgica ²	Technologue en imagerie médicale / Technoloog medische beeldvorming
Bulgaria ³	Рентгенов лаборант
Croacia ⁴	Prvostupnik radiološke tehnologije
República Checa ⁵	Radiologický asistent
Dinamarca ⁶	Radiograf
Estonia ⁷	Radioloogiatehnikut
Finlandia ⁸	Röntgenhoitaja / Röntgenskötare
Francia ⁹	Manipulateur d'électroradiologie médicale
Alemania ¹⁰	Medizinisch-technische Radiologieassistentin bzw. medizinisch-technischer Radiologieassistent
Grecia ¹¹	Technologos radiologias - aktinologias (TEI)
Hungría ¹²	Radiográfusok
Irlanda ¹³	Diagnostic Radiographer/Radiation Therapist
Italia ¹⁴	Tecnico sanitario di radiologia medica
Letonia ¹⁵	Radiografers
Lituania ¹⁶	Radiologijos technologas
Eslovaquia ¹⁷	Rádiologický technik
Rumania ¹⁸	Asistent medical de radiologie
Eslovenia ¹⁹	Radiološki inženir
Malta ²⁰	Radjografu
Luxemburgo ²¹	Assistant technique médical de radiologie
Países bajos ²²	Radiotherapeutisch laborant/ radiodiagnostisch laborant
Suecia ²³	Röntgensjuksköterska
Chipre ²⁴	Τεχνολόγων Ακτινολόγων και Τεχνολόγων Ακτινοθεραπευτών
Portugal ²⁵	Técnico de radiologia/Técnico de radioterapia
Polonia ²⁶	Technik elektroradiolog
España ²⁷	Técnico superior en imagen para el diagnóstico y Medicina Nuclear/Técnico superior en radioterapia y dosimetría

Base de datos de profesiones reguladas de la Comisión Europea:
<https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/regprof/index.cfm>

1. AUSTRIA

MTD-Gesetz, BGBl. Nr. 460/1992: <http://www.ris.bka.gv.at>

2. BÉLGICA

28 DE FEBRERO DE 1997. - Real Decreto relativo al título profesional y a las condiciones de calificación exigidas para el ejercicio de la profesión de tecnólogo en imagen médica y por el que se establece la lista de actos para los que ésta puede ser encomendada por un médico:

http://www.juridat.be/cgi_loi/loi_F.pl?cn=1997022848

3. BULGARIA

Ley de Salud; Ley de organización profesional de enfermeras, matronas y médicos especialistas asociados; Ordenanza sobre los requisitos estatales uniformes para la adquisición de educación superior en las especialidades del campo profesional de Atención de la Salud para el título educativo y de calificación "Licenciatura Profesional en..."; Ordenanza nº 1, de 8 de febrero de 2011, sobre las actividades profesionales que las enfermeras, matronas, médicos especialistas asociados y auxiliares sanitarios pueden realizar bajo instrucción o de forma independiente:

<http://www.lex.bg>

<https://www.mu-pleven.bg/index.php/bg/specialities/x-ray-laboratory-assistant/4048-2016-12-20-16-09-16>

4. CROACIA

Ley de Actividades en Salud (Boletín Oficial 87/09):

<http://www.zakon.hr/z/442/Zakon-o-djelatnostima-u-zdravstvu>

5. REPÚBLICA CHECA

ActNo.96/2004 Coll., Art.8:

http://uok.msmt.cz/uok/ru_detail.php?id=185&flet=&fmg=0&fpg=12&ftxt=&lang=en&f=1

Decreto N° 39/2005 Coll. Decreto, que establece los requisitos mínimos que deben cumplir los programas de estudio para obtener la competencia profesional para el ejercicio de una profesión sanitaria no médica:

<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-39?text=Radiologick%C3%BD+asistent#p3>

5a. Legislación actual según el Vyhláška č. 39/2005 (Decreto de 11 de Enero de 2005), de acuerdo con el Act No. 96/2004 Coll., Art. 8, pendiente de actualizar en la base de datos de profesiones reguladas de la Comisión Europea, por el cual la clasificación del Radiographer, según la Directiva 2005/36 EC, en la República Checa es la contemplada en el Art. 11 d.

6. DINAMARCA

Ley consolidada núm. 1356 de 23 de octubre de 2016, según reformada. Orden Ejecutiva no. 49 de 13 de enero de 2010, modificada:

<https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2018/1141#id9850d8bd-7938-4565-b276-5d9cf1eaf1e0>

7. ESTONIA

Estándar de educación superior Adoptado el 11.07.2019 No. 62 El Reglamento se establece sobre la base de la Sección 5 (2) (7) y la Sección 28 (21) de la Ley de Educación de la

República de Estonia y la Sección 3 (4) de la Ley de Educación Superior:

<https://www.riigiteataja.ee/akt/112072019017>

(Legislación actual de estándares en la Ed. Superior, conforme a la kõrgharidusseaduse, ley de educación de la República de Estonia; pendiente de actualizar en la Base de datos de profesiones reguladas de la Comisión Europea)

8. FINLANDIA

Ley Universitaria de 24 de julio de 2009/558:

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2009/20090558#L2P7>

Ley de profesionales sanitarios de 28 de junio de 1994/559:

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940559#a20.3.2015-262>

9. FRANCIA

Artículos L.4351-1 a L.4351-13 y artículos R. 4351-1 a R. 4351-29 del código de salud pública:

<http://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do?idArticle=LEGIARTI000006689462&idSectionTA=LEGISCTA000021708987&cidTexte=LEGITEXT000006072665&dateTex>

Artículo D612-32-2 del Código de Educación:

https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?sessionId=B35AEA612EC9A0D4BFF77D00D411DFB2.tplqfr21s_3?cidTexte=LEGITEXT000006071191&idArticle=LEGIARTI000038043571&dateTexte=20190921&categorieLien=id#LEGIARTI000038043571

9.a El reconocimiento del nivel de Bachelor (Licence) y el acceso a estudios superiores de 2º y 3er ciclo (Máster y Doctorado) se produce en virtud del Decreto Concesión del título de licencia a los titulares del diploma de técnico superior en imagen médica y radiología terapéutica y a los titulares del diploma estatal de manipulador de electrorradiología médica, NOR: MENS1529734D decreto n.º 2016-21 del 14-1-2016 - J.O. -1-2016 MENESR - DGESIP A1-2:

<http://www.legifrance.gouv.fr>

10. ALEMANIA

Ley MTA; Normativa de formación y examen de auxiliares técnicos en medicina:

<http://berufenet.arbeitsagentur.de/berufe/start?dest=profession&prof-id=8981>

Ley de auxiliares técnicos en medicina (Ley MTA – MTAG):

http://www.gesetze-im-internet.de/mtag_1993/BJNR140200993.html

Estructura específica de formación, Anexo II de la Directiva 2005/35 EC

10a. Mediante un programa con pasarela universitaria de 1,5 años en cualquiera de los Grados creados sobre un campo de conocimiento de los MTRA, se obtiene el nivel de Bachelor in Sciences, con mención en el campo de conocimiento, asimismo la clasificación del MTRA según la Directiva 2005/35 EC pasa al establecido en el Art. 11 d.

10b. Los MTRA cuentan con tres vías de acceso a los programas de Máster y Doctorado: mediante la obtención de un Bachelor in Sciences, mediante la Fachqualifikationen (cursos cortos de especialización, que permiten al MTRA alcanzar la cualificación superior y un nivel 6 del EQF), o bien acreditando tres años de ejercicio profesional como MTRA

11. GRECIA

Boletín del Gobierno de la República Helénica número uno no. hoja 242 de 7 de noviembre de 2014 Decreto Presidencial no. 160:

http://www.et.gr/ids-nph/search/pdfViewerForm.html?args=5C7QrtC22wEc63YDhn5AeXdtvSoClrL8FjnGp5F0IbN5MXD0LzQTLWPU9yLzB8V68knBzLCmTXKaO6fpVZ6Lx3UnKI3nP8NxdnJ5r9cmWyJWelDvWS_18kAEhATUkJb0x1LIIdQ163nV9K-tD6Slucku_3S-sFIJWp4VHbtRFBxhs-w-wGfdKeJaMBJagvcbg

12. HUNGRÍA

24/2010. (V. 14.) Decreto OKM § 12, Anexo 16. Vigencia: desde el 31 V. 2010

24/2010. (V. 14.) Decreto OKM § 12, Anexo 16. Modificado por: 38/2014. (IV. 30) Decreto EMMI § 35 (3) a), § 56 (1) ad).

<http://www.kozlonyok.hu/nkonline/MKPDF/hiteles/mk10079.pdf>

<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A1400038.EMM&txtreferer=A0600010.OKM>

13. IRLANDA

Ley de profesionales de atención sanitaria y social de 2005:

<http://www.irishstatutebook.ie/eli/2005/act/27/enacted/en/html>

Ley de profesionales de atención sanitaria y social (enmienda) de 2012:

<http://www.irishstatutebook.ie/eli/2012/act/46/enacted/en/html>

Ley de Identificadores de Salud de 2014:

<http://www.irishstatutebook.ie/eli/2014/act/15/enacted/en/print#sec36>

Ley de disposiciones diversas sobre salud de 2014:

<http://www.irishstatutebook.ie/eli/2014/act/33/enacted/en/html>

14. ITALIA

DECRETO de 26 de septiembre de 1994, n. 746 Reglamento relativo a la identificación de la figura y perfil profesional correspondiente del técnico sanitario en radiología médica. (Serie General GU n.6 del 09-01-1995):

<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/gu/1995/01/09/6/sg/pdf>

DECRETO MINISTERIAL de 24 de julio de 1996 Se aprueba el cuadro XVIII-ter que contiene la normativa de enseñanza universitaria de las diplomaturas universitarias en el área sanitaria, en cumplimiento del art. 9 de la ley de 19 de noviembre de 1990, n. 341. (Serie General GU n. 241 del 14/10/1996 - Suplemento Ordinario n. 168):

<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/gu/1996/10/14/241/so/168/sg/pdf>

15. LETONIA

Base de datos de cualificaciones de Letonia: información sobre las cualificaciones de Letonia referenciadas al marco de cualificaciones de Letonia (lqf):

<https://www.latvijaskvalifikacijas.lv/qualification/profesionala-bakalaura-grads-radiografija-radlografers-lu/>

16. LITUANIA

Centro de evaluación de la calidad del estudio:

https://www.skvc.lt/default/lt/values?f_query=Radiology&filter_submit=1

AIKOS - Sistema Abierto de Orientación a Consultoría de Información:

https://www.aikos.smm.lt/registrai/studiju-programos/_layouts/15/asw.aikos.registersearch/objectformsubsearchresult.aspx?o=prog&f=prog&key=2951&searchcode=prognamelist&ro=11855&ctx_of=vbhq0pqcwwyfq01s5qbfodu5wu%3D&pt=osr

17. ESLOVAQUIA

LEY de 21 de octubre de 2004 sobre prestadores de servicios de salud, trabajadores de la salud, organizaciones profesionales del sector de la salud y sobre modificación de determinadas leyes: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2004/578/20160101>

REGLAMENTO DEL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA ESLOVACA de 9 de junio de 2010 sobre la cualificación profesional para el desempeño de la profesión sanitaria, el método de formación continua de los trabajadores sanitarios, el sistema de campos especializados y el sistema de actividades laborales certificadas:

<https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2010/296/>

18. RUMANÍA

Ley 278/2015 para la modificación y finalización de la Ordenanza Gubernamental de Emergencia núm. 144/2008:

https://www.oamr.ro/wp-content/uploads/2016/01/Legea-278_2015-1.pdf

N ° de pedido. 4864/noviembre de 2002 sobre las unidades de competencia que se pueden obtener del título de escuela secundaria - el camino tecnológico y la escuela postsecundaria:

<http://legislatie.just.ro/Public/DetaliuDocument/42784>

Oferta educativa, Radiología e Imagenología Médica - 180 ECTS - Estudios universitarios de 3 años, Facultad de Medicina

UMF Iuliu Hațieganu Cluj-Napoca. Regulación de la organización y curso de los estudios académicos de pregrado:

<http://www.medicina.umfcluj.ro/images/fisiere/regulamente/Regulament%20didactic%20RO%20EN%20FR.pdf>

19. ESLOVENIA

Ley de Servicios de Salud (Boletín Oficial RS, n° 23/05 – texto oficial consolidado, 15/08 – ZPacP, 23/08, 58/08 – ZZdrS-E, 77/08 – ZDZdr, 40/12 – ZUJF, 14/ 13, 88/16 – ZdZPZD en 64/17):

<http://pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO214>

20. MALTA

Ley de Profesiones de Atención Médica (Capítulo 464):

<https://legislation.mt/eli/cap/464/eng/pdf>

21. LUXEMBURGO

Reglamento gran-ducal del 9 de mayo de 2003 relativo al ejercicio de la profesión de asistente técnico médico de radiología:

<http://www.legilux.public.lu/leg/a/archives/2003/0066/2003A10842.html>

Reglamento granducal de 1 de diciembre de 2009 que modifica el reglamento granducal de 9 de mayo de 2003 relativo al ejercicio de la profesión de asistente técnico médico en radiología (Mémorial A - n° 234, 8 de diciembre de 2009, p.4121):

<http://www.legilux.public.lu/leg/a/archives/2009/0234/2009A4121A.html>

El asistente técnico médico de radiología (ATM):
<https://www.ltps.lu/offre-scolaire/atm-de-radiologie.html>

21a. Pendiente de clasificación final según el NQF- EQF.

21b. Publicación de la Universidad de Luxemburgo, con la aprobación de las autoridades competentes al “Bachelor Degree in MIT (Medical Imaging Technician)”:
<https://www.uni.lu/en/news/the-university-and-the-ltps-sign-agreement-for-teaching-in-nursing/>

22. PAÍSES BAJOS

Decreto sobre requisitos de formación y área de especialización de los técnicos de laboratorio de radiodiagnóstico y de los técnicos de laboratorio de radioterapia. Vigencia desde el 1 de diciembre de 1997 hasta la actualidad:
<https://wetten.overheid.nl/BWBR0009024/1997-12-01>

23. SUECIA

4 cap. Secciones 1 y 5 de la Ley de Seguridad del Paciente (2010:659):
https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/patientsakerhetslag-2010659_sfs-2010-659

24. CHIPRE

Programas Acreditados a Nivel de Licenciatura, Programas de Universidades Privadas que hayan sido evaluados/certificados por el Comité Evaluador de Universidades Privadas (PEEC), bajo las “Leyes de Universidades Privadas (Establecimiento, Operación y Control) de 2005 a 2011”.:
https://www.dipae.ac.cy/archeia/idrymata/idiotika_panepistimia/european_programs_approved_ecpu_gr.pdf

Radiodiagnóstico-Radioterapia en la euc:
<https://euc.ac.cy/el/programs/bachelor-radiodiagnostics-radiotherapy/>

25. PORTUGAL

Decreto-Ley n.º 320/99, de 11 de agosto:
<https://dre.pt/pesquisa/-/search/423057/details/maximized>

Decreto-Ley n.º 261/93:
<https://dre.pt/web/guest/pesquisa/-/search/346085/details/normal?q=Decreto-Lei+n.%C2%B A%20261%2F93%2C%20de+24+de+Julho>

26. POLONIA

Reglamento del Ministro de Salud de 6 de noviembre de 2013 sobre prestaciones garantizadas en el ámbito de los programas de salud:
<http://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20130001505/O/D20131505.pdf>

Departamento de Electro-radiología:
<https://ze.wnz.cm.uj.edu.pl/studia/>

27. ESPAÑA

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:

<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2014-10067>

Real Decreto 772/2014, de 12 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Radioterapia y Dosimetría y se fijan sus enseñanzas mínimas:

<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2014-10069>

ANEXO II. BORRADOR DE ORDEN CIN

Competencias del Grado en Imagen Médica y Radioterapia

Objetivos. - Competencias que los estudiantes deben adquirir³²:

1. Trabajar en un equipo de atención médica multidisciplinario y aplicar de manera efectiva la comunicación verbal y no verbal con pacientes y otros.
2. Informar e instruir adecuadamente a los pacientes antes, durante y después de los procedimientos.
3. Documentar y comunicar de manera coherente cumpliendo con las regulaciones de protección de datos.
4. Durante el procedimiento diagnóstico o terapéutico, aplicar principios éticos y obtener el consentimiento de acuerdo con los estándares profesionales.
5. Practicar de acuerdo con los protocolos de salud y seguridad nacionales y locales.
6. Aceptar la responsabilidad de sus propias acciones dentro del alcance de la práctica profesional.
7. Evaluar las necesidades de los pacientes en diversas circunstancias y aplicar el cuidado apropiado según lo que requiera cada caso.
8. Planificar estratégicamente y gestionar la carga de trabajo y el flujo de trabajo.
9. Responder a las necesidades asistenciales de los pacientes mediante la aplicación adecuada de dispositivos diagnósticos o terapéuticos.
10. Aplicar conocimientos de física médica, anatomía, fisiología y patología en la producción de imágenes.
11. Evaluar el proceso y el resultado de un procedimiento diagnóstico o terapéutico relacionando las imágenes producidas con la anatomía, fisiología y patología demostradas.
12. Demostrar conocimiento de las diferentes técnicas de imagen.
13. Reconocer la necesidad de adaptar la práctica basada en el conocimiento y la experiencia en diferentes contextos.
14. Demostrar un conocimiento integral de las radiaciones.
15. Optimizar la gestión de la dosis de radiación.
16. Adquirir nuevos conocimientos tecnológicos, diagnósticos y terapéuticos y demostrar la capacidad de aplicarlos a la Radiología.
17. Utilizar dispositivos diagnósticos, terapéuticos y auxiliares de manera efectiva y segura.
18. Cuestionar críticamente las derivaciones radiológicas en términos de análisis de riesgos y beneficios.
19. Aplicar técnicas de aseguramiento de calidad.
20. Aplicar una base de evidencia en el desarrollo de la práctica.
21. Participar en la investigación y aplicar nuevos desarrollos dentro del alcance de la práctica profesional.
22. Demostrar disposición para emprender el desarrollo profesional continuo.
23. Informar, instruir y supervisar a pacientes, personal y otros, en el ámbito profesional de la radiología.
24. Demostrar la capacidad de practicar de acuerdo con la legislación actual que rige el uso de radiación médica.

³² Extraído de: Harris P, Vinorum A, Henner A, Lança L, Ribeiro M, Paulo G, Vieira L, Pellicano G, Eaton C, Laanelaid Z, Woeginger I, Solstad H. Overview of the tuning template for radiography in Europe. University of Cumbria; 2008.
https://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/HENRE_Template-Overview.pdf

Módulo	Nº de créditos europeos	Competencias que deben adquirirse
De Formación Básica	60	Poseer conocimientos en biofísica y física nuclear. Tomar decisiones individuales y en un ambiente multidisciplinar en materias que implican conocimientos técnicos y científicos con base en la física atómica y nuclear, sobre el uso de radiaciones ionizantes y no ionizantes. Identificar y evaluar estructuras anatómicas y signos radiológicos presentes en procedimientos de radiología general, contrastada e intervencionista. Desarrollar la habilidad para retener y ampliar aún más el conocimiento en procesos anatómicos, fisiológicos, patológicos y bioquímicos. Estar al tanto del proceso de toma de decisiones para exámenes/tratamientos, considerando información clínica, solicitudes y prescripciones. Dar cuenta y asesorar en consecuencia. Reconocer la progresión de una condición patológica y gestionar cómo estos cambios afectan el examen a realizar. Administrar y archivar datos de exámenes y tratamientos de pacientes, garantizando la confidencialidad según las leyes de protección de datos. Asumir responsabilidad individual en el uso de métodos apropiados para reducir riesgos y peligros para el individuo, pacientes, personal y público en general. Comunicarse (verbalmente y por escrito) en entornos multidisciplinarios, multiculturales e internacionales sobre temas profesionales. Integrar datos de investigación y procedimientos para generar informes que contribuyan a una gestión eficaz del paciente. Equilibrar aspectos técnicos, clínicos y psicosociales durante cada examen/tratamiento, tomando decisiones según sea necesario. Informar, motivar, aconsejar y apoyar a los pacientes en todo el proceso. Mantener un enfoque respetuoso hacia pacientes y cuidadores, identificando y proporcionando la atención necesaria según los requisitos individuales. Realizar juicios basados en razonamiento clínico a partir de la presentación de pacientes.
De Formación Específica:	60	
Radiobiología		Conocer los procesos radiobiológicos involucrados en el cálculo y distribución de la dosis de radiación.
Farmacología		Administrar de manera segura agentes de contraste y otros medicamentos de acuerdo con los protocolos establecidos. Responder de manera apropiada a contraindicaciones, complicaciones y emergencias. Preparar radiofármacos según el estándar requerido para su correcta administración.
Matemáticas y Bioestadística		Manipular parámetros y variables de exposición con el fin de optimizar la dosis y la calidad de la imagen. Determinar las dosis requeridas para agentes de contraste, analgésicos y medicamentos de emergencia. Adquirir conocimientos aritméticos y estadísticos para tratar los datos generados a través de auditorías e investigaciones.
Protección Radiológica		Asumir la responsabilidad individual de realizar el trabajo de manera segura con radiación ionizante y no ionizante. Coordinar procedimientos para garantizar la máxima seguridad durante exámenes/tratamientos con radiación, siguiendo el principio ALARA (tan bajo como sea razonablemente posible). Posponer solicitudes que representen peligro según la opinión profesional basada en evidencia. Informar sobre hallazgos médicamente significativos en imágenes.
Diagnóstico por Imagen		Aplicar pensamiento crítico basado en evidencia para realizar procedimientos diagnósticos, evaluar la calidad de imágenes y mantenerse actualizado en avances en el campo de la imagen. Actuar de manera independiente y metódica, analizar sistemáticamente imágenes para la interpretación diagnóstica. Completar exámenes y tareas post-examen necesarias.
Medicina Nuclear		Realizar pruebas de control de calidad rutinarias en tomografía computarizada (TC); realizar pruebas de control de calidad en tomografía por emisión de fotón único (SPECT) y tomografía por emisión de positrones (PET) con TC. Realizar exploraciones de TC para la corrección de atenuación de datos de PET y SPECT. Realizar imágenes de TC que se realizan comúnmente como parte de un estudio híbrido de PET-TC o SPECT-TC. Reconstruir y mostrar las imágenes de TC junto o fusionadas con las imágenes de PET y/o SPECT.
Radioterapia		Definir ciclos de tratamiento considerando prioridades, personal y material disponible. Colaborar con agencias externas para brindar atención continua a pacientes con cáncer. Participar en ensayos clínicos. Interpretar prescripciones y planes de tratamiento de radiación de manera segura. Realizar cálculos de dosis y planificación dosimétrica. Operar equipos de radioterapia y de imagen con precisión y seguridad. Seleccionar, planificar, implementar, gestionar y evaluar cuidados pretratamiento, tratamiento y post-tratamiento considerando la salud y necesidades individuales.
Control de Calidad		Contribuir a la evaluación y mejora de la calidad profesional en un contexto colaborativo. Participar en el desarrollo y perfilado de la profesión mediante la implementación de procesos de gestión de calidad e innovación. Adoptar nuevos desarrollos, aplicar protocolos y garantizar el control de calidad regular de imágenes, radioterapia y dispositivos médicos conforme a normas de seguridad. Asumir responsabilidad individual en el aseguramiento de calidad.
Investigación y Auditoría		Aplicar conocimientos científicos a la práctica profesional, integrándose en decisiones sobre la atención al paciente. Contribuir a la investigación y auditoría clínico/asistencial para mejorar la calidad de la atención. Diseminar los resultados de la auditoría clínico/asistencial y la investigación.
Prácticas Tuteladas y Trabajo Fin de Grado	60	Realizar prácticas en diferentes entornos como centros de salud, hospitales y otras instalaciones de atención médica, mediante un rotatorio clínico independiente, integrando la consolidación y aplicación de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores adquiridos en todas las áreas de estudio, seguidas de una evaluación exhaustiva de las competencias. Presentar y defender, ante un Tribunal Universitario, un proyecto de fin de grado que consistirá en un ejercicio integrador que fusione los contenidos formativos y las competencias obtenidas durante el programa académico.

ANEXO III. ESTRUCTURA DE TÍTULOS DE REFERENCIA

Licenciatura em Imagem Médica e Radioterapia (Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Portugal).

Curso	Unidade curricular	ECTS	Período
Primero	ANATOMIA I	5	1
	BIOFÍSICA	4	1
	BIOQUÍMICA DA IMAGEM MÉDICA	4	1
	EQUIPAMENTO E INSTRUMENTAÇÃO EM IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA	5	1
	FISIOLOGIA I	4	1
	INTRODUÇÃO À IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA	5	1
	PSICOLOGIA	3	1
	ANATOMIA II	5	2
	CUIDADOS COM O DOENTE EM IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA	5	2
	FÍSICA ATÓMICA E NUCLEAR	4	2
	FISIOLOGIA II	4	2
	PATOLOGIA GERAL	3	2
	RADIOBIOLOGIA	4	2
	TECNOLOGIAS DE IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA	5	2
Segundo	ANATOMIA RADIOLÓGICA	4	1
	ECOGRAFIA	5	1
	FÍSICA DAS RADIAÇÕES E PROTEÇÃO RADIOLÓGICA	4	1
	IMAGEM MÉDICA I	5	1
	MÉTODOS AVANÇADOS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEM I	4	1
	MÉTODOS E TÉCNICAS EM RADIOLOGIA I	5	1
	ONCOLOGIA I	3	1
	DOSIMETRIA CLÍNICA	5	2
	MÉTODOS AVANÇADOS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEM II	4	2
	MÉTODOS E TÉCNICAS EM MEDICINA NUCLEAR I	5	2
	MÉTODOS E TÉCNICAS EM RADIOLOGIA II	4	2
	MÉTODOS E TÉCNICAS EM RADIOTERAPIA I	5	2
	ONCOLOGIA II	3	2
Tercero	QUÍMICA NUCLEAR	4	2
	CONTROLO DE QUALIDADE EM IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA	4	1
	ESTATÍSTICA	3	1
	ESTUDO DE CASOS DO SISTEMA MUSCULO-ESQUELÉTICO	5	1
	ESTUDO DE CASOS DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL	5	1
	IMAGEM MÉDICA II	5	1
	MÉTODOS E TÉCNICAS EM MEDICINA NUCLEAR II	4	1
	MÉTODOS E TÉCNICAS EM RADIOTERAPIA II	4	1
	BIOÉTICA E DEONTOLOGIA	3	2
	ENSINO CLÍNICO EM IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA I	5	2
	ESTUDO DE CASOS DO SISTEMA TORACO-ABDOMINO-PÉLVICO	5	2
	ESTUDO DE CASOS EM RADIOTERAPIA	4	2
	IMAGEM MÉDICA III	5	2
Cuarto	INVESTIGAÇÃO APLICADA EM IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA I	4	2
	SEMIÓTICA EM IMAGEM MÉDICA	4	2
	ENSINO CLÍNICO EM IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA II	55	N.A.
	INVESTIGAÇÃO APLICADA EM IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA II	5	N.A.

Licenciatura em Imagem Médica e Radioterapia (Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa – Lisboa, Portugal)

Curso	Unidade curricular	ECTS
Primero	ANATOMOFISIOLOGIA I	5
	FÍSICA GERAL	4
	FORMAÇÃO CRUZ VERMELHA	3
	BIOQUÍMICA E BIOLOGIA CELULAR	4
	PSICOLOGIA DA SAÚDE	4
	ESTATÍSTICA	4
	INTEGRAÇÃO À IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA	6
	ANATOMOFISIOLOGIA II	5
	COMUNICAÇÃO EM SAÚDE	3
	EQUIPAMENTOS E INSTRUMENTAÇÃO EM IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA	5
	SAÚDE PÚBLICA	4
	FÍSICA DAS RADIAÇÕES E RADIOBIOLOGIA	5
	INFORMÁTICA E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE	4
	FARMACOLOGIA APLICADA À IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA	4
Segundo	MÉTODOS E TÉCNICAS EM MEDICINA NUCLEAR I	5
	MÉTODOS E TÉCNICAS EM RADIOTERAPIA I	5
	FISIOPATOLOGIA	5
	RADIOFARMÁCIA	5
	TÉCNICAS RADIOLÓGICAS I	5
	RADIOANATOMIA	5
	MÉTODOS E TÉCNICAS EM MEDICINA NUCLEAR II	5
	MÉTODOS E TÉCNICAS EM RADIOTERAPIA II	5
	TÉCNICAS RADIOLÓGICAS II	5
	CUIDADOS DE SAÚDE E MÉTODOS DE EMERGÊNCIA	5
	PROTEÇÃO E SEGURANÇA RADIOLÓGICA	5
	ESTÁGIO CLÍNICO EM IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA I	5
Tercero	DOSIMETRIA CLÍNICA I	5
	MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM IMAGIOLOGIA	4
	TOMOGRÁFIA POR EMISSÃO DE POSITRÕES E TERAPIA COM RADIOFÁRMACOS	5
	PROCESSAMENTO DE IMAGEM MÉDICA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	6
	RESSONÂNCIA MAGNÉTICA	5
	TOMOGRÁFIA COMPUTORIZADA	5
	GESTÃO E QUALIDADE EM IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA	3
	DOSIMETRIA CLÍNICA II	5
	ESTUDO DE CASO EM IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA	5
	RADIOLOGIA DE INTERVENÇÃO	4
	ULTRASSONOGRAFIA	5
Cuarto	ESTÁGIO CLÍNICO EM IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA II	8
	METODOLOGIAS DE INVESTIGAÇÃO EM SAÚDE	4
	SEMINÁRIOS EM IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA	2
	ESTÁGIO CLÍNICO EM IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA III	24
	INVESTIGAÇÃO EM IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA	4
	ESTÁGIO CLÍNICO EM IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA IV	18
	ESTÁGIO CLÍNICO EM IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA V	8

Licenciatura em Imagem Médica e Radioterapia (Escola Superior de Saúde Universidade do Algarve, Portugal).

Curso	Unidade Curricular	ECTS	Semestre
Primero	ANATOMIA DESCRITIVA E TOPOGRÁFICA I	5	1
	BIOFÍSICA	4	1
	EQUIPAMENTO E INSTRUMENTAÇÃO EM IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA	4	1
	FÍSICA APLICADA ÀS RADIAÇÕES	5	1
	FISIOPATOLOGIA I	4	1
	INTEGRAÇÃO À IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA	4	1
	RADIOBIOLOGIA	4	1
	ANATOMIA DESCRITIVA E TOPOGRÁFICA II	5	2
	ANATOMIA POR IMAGEM MÉDICA I	6	2
	FISIOPATOLOGIA II	4	2
	GESTÃO DO RISCO E SEGURANÇA DO DOENTE	4	2
	PSICOLOGIA DA SAÚDE	3	2
	RADIOFARMÁCIA E FARMACOLOGIA	4	2
	SISTEMAS E TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO EM IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA	4	2
Segundo	ANATOMIA POR IMAGEM MÉDICA II	6	1
	MÉTODOS E TÉCNICAS EM MEDICINA NUCLEAR	5	1
	MÉTODOS E TÉCNICAS EM RADIOLOGIA	5	1
	MÉTODOS E TÉCNICAS EM RADIOTERAPIA	5	1
	PRÁTICA CLÍNICA EM RADIOLOGIA	5	1
	PROTEÇÃO E SEGURANÇA RADIOLÓGICA	4	1
	CUIDADOS DE SAÚDE INTEGRADOS	3	2
	DOSIMETRIA CLÍNICA	4	2
	MÉTODOS E TÉCNICAS AVANÇADAS EM IMAGEM MÉDICA	5	2
	PRÁTICA CLÍNICA AVANÇADA EM IMAGEM MÉDICA	5	2
	PRÁTICA CLÍNICA EM MEDICINA NUCLEAR	5	2
	PRÁTICA CLÍNICA EM RADIOTERAPIA	5	2
Tercero	SOCIOLOGIA DA SAÚDE	3	2
	CUIDADOS NA DOENÇA CRÓNICA E ONCOLÓGICA	4	1
	ESTUDO DE CASOS TORACO-ABDOMINO-PÉLVICOS	6	1
	GESTÃO E PLANEAMENTO EM SERVIÇOS DE IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA	3	1
	MÉTODOS E SISTEMAS DE PROCESSAMENTO DE IMAGEM MÉDICA	3	1
	QUALIDADE EM IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA	4	1
	SEMIOLOGIA EM IMAGEM MÉDICA	4	1
	ULTRASSONOGRAFIA	6	1
	BIOESTATÍSTICA	3	2
	BIOÉTICA E DEONTOLOGIA PROFISSIONAL	3	2
	EDUCAÇÃO CLÍNICA EM IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA I	4	2
	ESTUDO DE CASOS EM NEURORRADIOLOGIA	5	2
	ESTUDO DE CASOS EM RADIOTERAPIA	5	2
	ESTUDO DE CASOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS	5	2
Cuarto	INVESTIGAÇÃO APLICADA EM IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA I	5	2
	EDUCAÇÃO CLÍNICA EM IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA II	26	1
	INVESTIGAÇÃO APLICADA EM IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA II	4	1
	EDUCAÇÃO CLÍNICA EM IMAGEM MÉDICA E RADIOTERAPIA III	30	2

Bachelor of Science (Hons) - Diagnostic Radiography (University of Cumbria – Lancaster, UK).

Curso	Módulo	Créditos (UK)	ECTS
Primero	SCIENCE & RADIATION PROTECTION	20	10
	SKILLS & KNOWLEDGE UNDERPINNING PROFESSIONAL PRACTICE 1	20	10
	IMAGING TECHNOLOGY 1	20	10
	SKILLS & KNOWLEDGE UNDERPINNING PROFESSIONAL PRACTICE 2	20	10
	HUMAN SCIENCE & PATIENT CARE 1	20	10
	APPLIED CLINICAL RADIOGRAPHY 1	20	10
	QUALIFICATORY PRACTICE UNIT 1		
Segundo	APPLIED ANATOMY PATHOPHYSIOLOGY & IMAGING 1	20	10
	APPLIED ANATOMY PATHOPHYSIOLOGY & IMAGING 2	20	10
	HUMAN SCIENCE & PATIENT CARE 2	20	10
	MEDICAL IMAGING TECHNOLOGIES 2	20	10
	APPLIED CLINICAL RADIOGRAPHY 2	20	10
	RESEARCH METHODS AND INVESTIGATIONS USED IN PROFESSIONAL PRACTICE	20	10
	QUALIFICATORY PRACTICE UNIT 2		
Tercero	APPLYING RESEARCH TO ENHANCE PROFESSIONAL PRACTICE	20	10
	IMAGE EVALUATION	20	10
	PREPARATION FOR PROFESSIONAL PRACTICE – THE RADIOGRAPHER IN THE WIDER CONTEXT OF HEALTHCARE	20	10
	FOCUSSED RADIOGRAPHIC PRACTICE 1 (THEORY)	20	10
	FOCUSSED RADIOGRAPHIC PRACTICE 2 (WORK BASED)	20	10
	APPLIED RADIOGRAPHY 3	20	10

Bachelor in Radiography (Karolinska Institutet, Sweden).

Curso	Módulo	ECTS	Semestre
Primero	ANATOMY AND PHYSIOLOGY - COMMUNICATION AND MOVEMENT	8	1
	RADIOGRAPHY - CLINICAL TRAINING 1	6.5	1
	ANATOMY AND PHYSIOLOGY 2 - TRANSPORT AND REPRODUCTION	7	1
	RADIOGRAPHIC METHODOLOGY 1	7.5	1
	SCIENTIFIC APPROACH AND METHODS FOR QUALITY IMPROVEMENT 1		1
	PATHOPHYSIOLOGY	9	2
	PHARMACOLOGY AND DRUG CALCULATION	4.5	2
	SPECIFIC NURSING 1 - CLINICAL ROTATION	4.5	2
	RADIOLOGY 1	4.5	2
	RADIOGRAPHY - CLINICAL TRAINING 2	7.5	2
Segundo	RADIOLOGY 2	7.5	3
	RADIOGRAPHIC METHODOLOGY 2	7.5	3
	SPECIFIC NURSING 2	6.5	3
	RADIOGRAPHY - CLINICAL TRAINING 3	7.5	3
	SCIENTIFIC APPROACH AND METHODS FOR QUALITY IMPROVEMENT 2	1	3
	RADIOGRAPHY - CLINICAL TRAINING 4	7.5	4
	RADIOGRAPHIC METHODOLOGY 3	7.5	4
	EMERGENCY AND DISASTER MEDICINE	7.5	4
	PEDAGOGICS AND LEADERSHIP	7.5	4
Tercero	RADIOGRAPHY - CLINICAL TRAINING 5	7.5	5
	SCIENTIFIC APPROACH AND METHODS FOR QUALITY IMPROVEMENT 3	6	5
	RADIOLOGY 3	4.5	5
	SPECIFIC NURSING 3 - CLINICAL ROTATION	3	5
	PROJECT WORK	15	5 y 6
	RADIOGRAPHY - CLINICAL TRAINING 6	7.5	6
	ELECTIVE COURSE	7.5	6
	ELECTIVE COURSE	7.5	6

Bachelor in Radiation Technology (University of Applied Sciences Salzburg, Austria)

Curso	Módulo	ECTS	Semestre
Primero	ANATOMY OF THE HUMAN MUSCULOSKELETAL SYSTEM	3	1
	APPLIANCE TECHNOLOGY FOR PROJECTION RADIOGRAPHY	1.5	1
	CONTRAST MEDIA	1.5	1
	DIGITAL RADIOGRAPHY	2.5	1
	FUNDAMENTALS OF HYGIENE	1	1
	FUNDAMENTALS OF PHYSICS AND MATHEMATICS	1.5	1
	HUMAN BIOLOGY AND PATHOLOGY	5	1
	INTRODUCTION TO RADIATION PROTECTION	2	1
	INTRODUCTION TO THE PROFESSION AND CURRICULUM CONTENT	5	1
	PHYSICS AND RADIOPHYSICS	5	1
	POSITIONING TECHNIQUE IN PROJECTION RADIOGRAPHY - INTRODUCTION	2	1
	ADVANCED POSITIONING TECHNIQUE IN PROJECTION RADIOGRAPHY	4	2
	CLINICAL PATHOLOGY AND PATHO-PHYSIOLOGY	2.5	2
	CONTRAST AGENT EXAMINATIONS IN PROJECTION RADIOGRAPHY	2.5	2
	DATA PROCESSING AND TELE-COMMUNICATION IN MEDICINE	1.5	2
	DIGITAL IMAGE PROCESSING	3.5	2
	INTERNSHIP PROJECTION RADIOGRAPHY	8.5	2
	PRACTICAL SEMINAR - PROJECTION RADIOGRAPHY	1	2
	RADIATION PROTECTION IN DIAGNOSTIC RADIOLOGY	1	2
	RADIOBIOLOGY	3	2
Segundo	TOPOGRAPHICAL AND TOMOGRAPHICAL ANATOMY	2.5	2
	ANGIOGRAPHY AND INTERVENTIONAL RADIOLOGY	1.5	3
	APPLIANCE TECHNOLOGY - TOMOGRAPHY	2.5	3
	APPLIANCE TECHNOLOGY IN RADIATION THERAPY	1.5	3
	EXAMINATION TECHNIQUES - TOMOGRAPHY	3.5	3
	INDICATIONS FOR RADIOLOGIC EXAMINATIONS AND FUNDAMENTALS OF X-RAY PATHOLOGY	2.5	3
	INTERNSHIP - TOMOGRAPHY	6	3
	INTRODUCTION TO THE SCIENTIFIC METHOD	2.5	3
	PRACTICAL SEMINAR - TOMOGRAPHY	2	3
	RADIATION PHYSICS AND APPLIANCE TECHNOLOGY IN NUCLEAR MEDICINE	2.5	3
	ULTRASOUND	1.5	3
	WRITING WORKSHOP	2.5	3
	ADVANCED RADIOONCOLOGY	3	4
	INDICATIONS AND RADIOPHARMACEUTICAL FUNDAMENTALS FOR NUCLEAR MEDICAL EXAMINATIONS	4	4
	INTERNSHIP - RADIATION THERAPY AND INTERNSHIP NUCLEAR MEDICINE	10	4
	NUCLEAR MEDICINE EXAMINATION TECHNIQUES	2.5	4
	PRACTICAL SEMINAR - NUCLEAR MEDICINE	1	4
	PRACTICAL SEMINAR - RADIATION THERAPY	3	4
	RADIATION PROTECTION IN RADIATION THERAPY	1.5	4
	RADIATION PROTECTION WITH OPEN RADIOACTIVE MATERIALS	1.5	4
Tercero	RADIATION TREATMENT PLANNING AND FIELD ADJUSTMENT	3.5	4
	ACCOMPANYING SEMINAR AND BACHELOR THESIS	5.5	5
	INTERNSHIP - ANGIOGRAPHY AND ELECTIVE INTERNSHIP	16.5	5
	INTERNSHIP REFLECTION	1	5
	INTRODUCTION TO QUALITY ASSURANCE	1.5	5
	MEDICAL ENGLISH	2	5
	METHODS IN QUALITATIVE RESEARCH	1	5
	METHODS IN QUANTITATIVE RESEARCH	2.5	5
	ACCOMPANYING SEMINAR AND BACHELOR THESIS	8.5	6
	BACHELOR EXAM	2	6
	COMMUNICATION AND NEGOTIATION	1	6
	INNOVATIONS IN RADIOLOGY	1.5	6
	INTERDISCIPLINARY CASE STUDY	1	6

	INTERNSHIP-ACCOMPANYING COURSE	1.5	6
	LEGAL BASICS FOR HEALTH CARE PROFESSIONS	1	6
	MAIN FEATURES OF THE HEALTH CARE SYSTEM AND HEALTH CARE ECONOMY	1	6
	OCCUPATIONAL-SPECIFIC QUALITY ASSURANCE	2.5	6
	PSYCHOSOCIAL AND PSYCHO-ONCOLOGICAL PATIENT CARE	2	6
	SELF-EMPLOYMENT AND FUNDAMENTALS OF ECONOMICS	1	6
	SPECIALIZATION INTERNSHIP	7	6

ANEXO IV: GRÁFICOS POBLACIONALES TRAS CONSULTA

Tamaño de la muestra: 2086 encuestas.

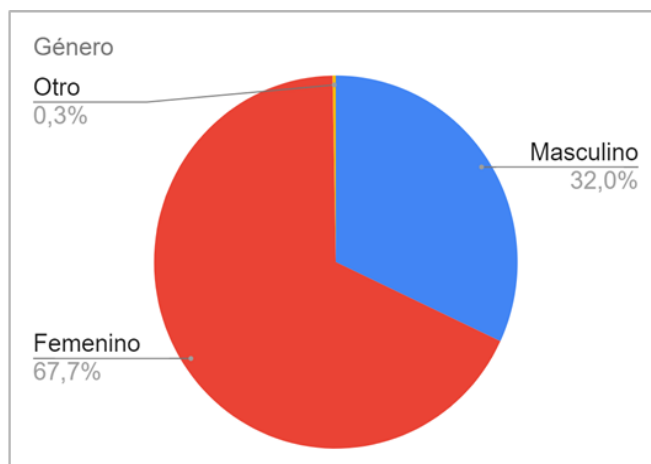


Figura A1. Distribución de género entre los encuestados

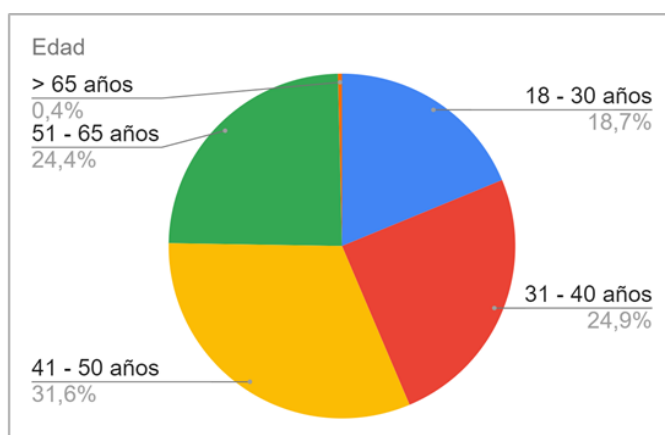


Figura A2. Distribución de edad entre los encuestados

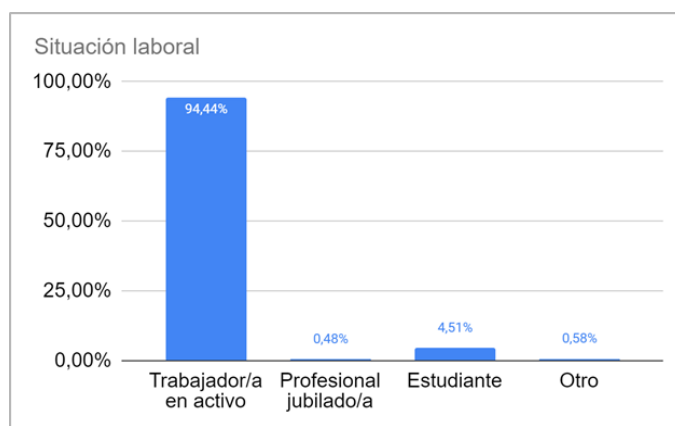


Figura A3. Situación laboral de los encuestados

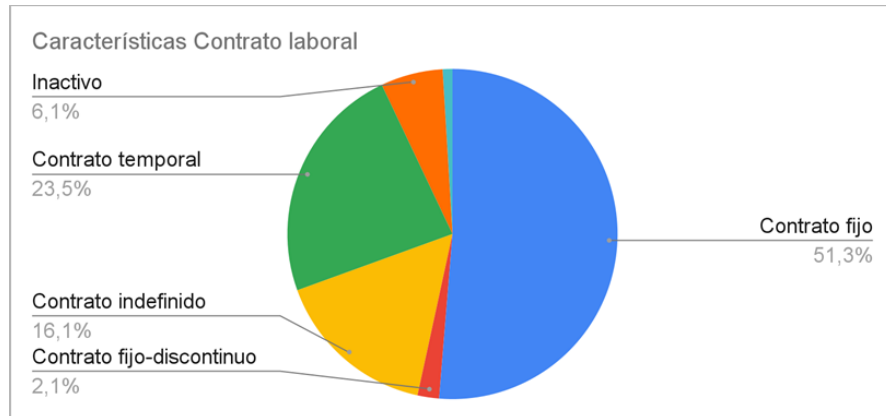


Figura A4. Características del contrato laboral de los encuestados

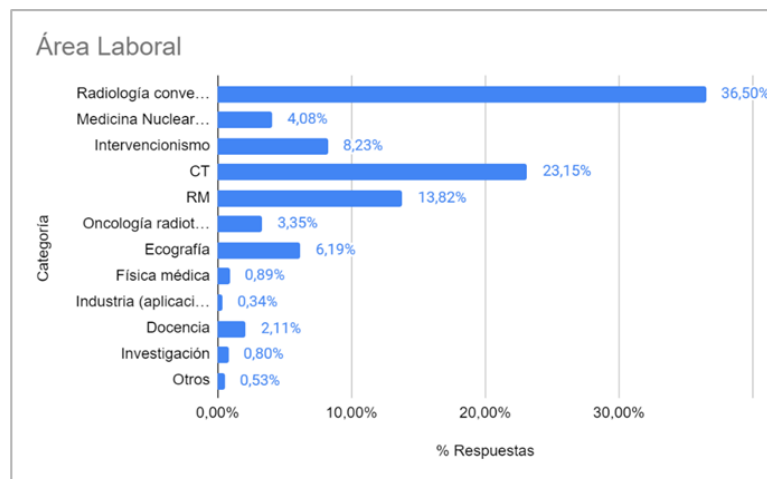


Figura A5. Distribución de las áreas laborales de los encuestados

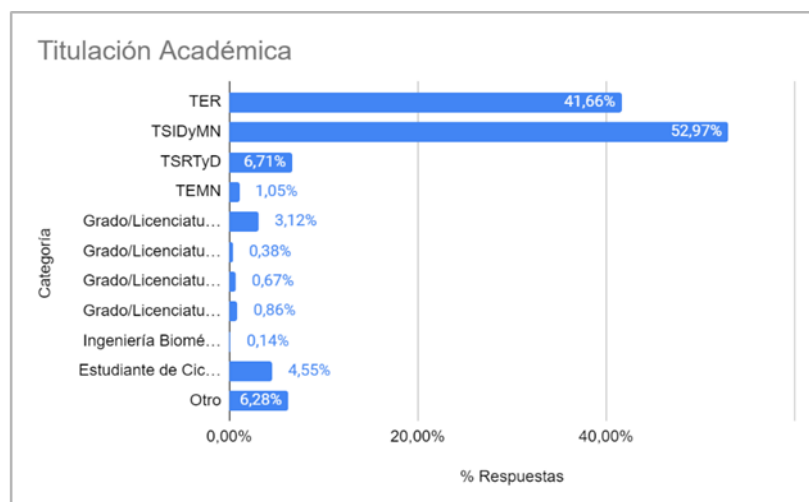


Figura A6. Titulación académica de los encuestados

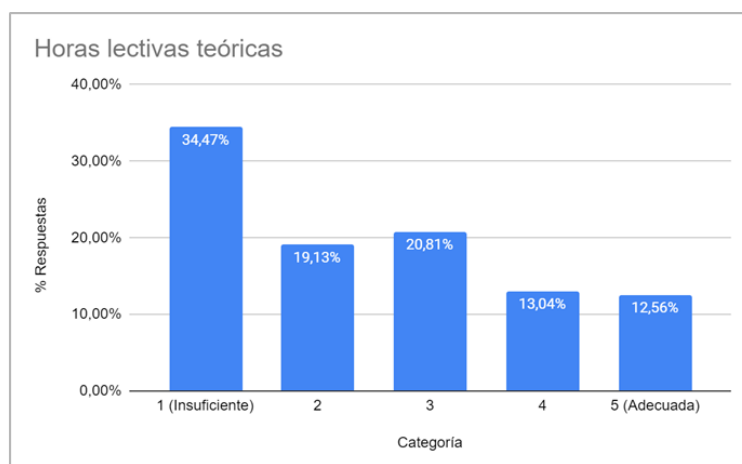


Figura A7. Valoración de los encuestados, de la calidad de horas lectivas teóricas recibidas por los Técnicos Superiores.

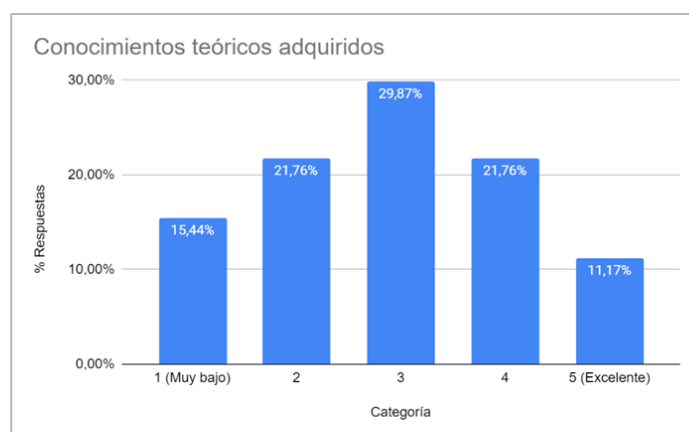


Figura A8: Valoración de los encuestados, de los conocimientos teóricos adquiridos por los Técnicos Superiores

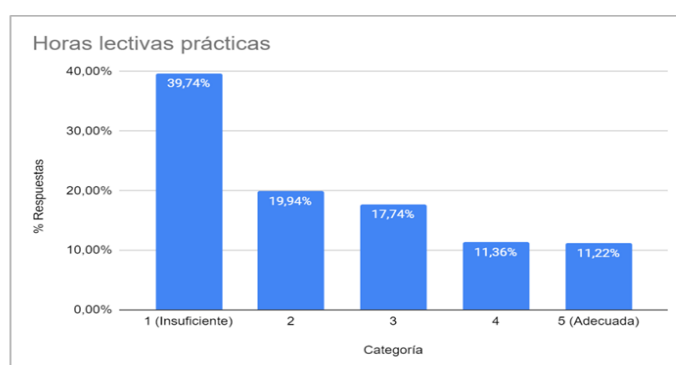


Figura A9: Valoración de los encuestados, por la calidad de horas lectivas prácticas recibidas por los Técnicos Superiores

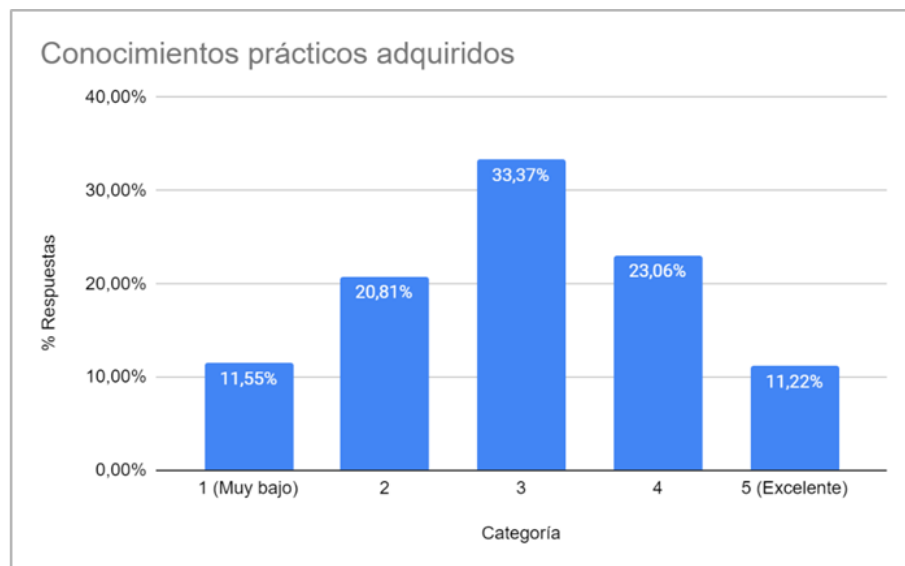


Figura A10: Valoración de los encuestados, de los conocimientos prácticos adquiridos por los Técnicos Superiores



Adscrito



ADENDA A LA PROPUESTA DEL LIBRO BLANCO: GRADO EN IMAGEN MÉDICA Y RADIOTERAPIA

Análisis sobre la disponibilidad de la fuerza laboral, educación y necesidades de formación para la calidad y seguridad de las aplicaciones médicas que involucran radiación ionizante en la UE

Fecha: Marzo 2025

1. Introducción

Esta adenda complementa la *Propuesta del Libro Blanco: Grado en Imagen Médica y Radioterapia*, incorporando información clave sobre la situación actual de la fuerza laboral en el ámbito de la imagen médica y la radioterapia en la Unión Europea, así como un análisis comparativo de los salarios y su impacto en la formación y el reconocimiento profesional de los *radiographers*.

Los documentos que sustentan esta adenda son:

- "Análisis sobre la disponibilidad de la fuerza laboral, educación y necesidades de formación para la calidad y seguridad de las aplicaciones médicas que involucran radiación ionizante en la UE. Estado y recomendaciones."
- "Estudio comparativo de los salarios de enfermeras y técnicos especialistas en los diferentes servicios de salud del Estado español correspondientes al año 2024. Estimación aproximada del coste de la equiparación al grupo A2 del técnico."

Estos documentos proporcionan un marco actualizado sobre las necesidades de formación, la movilidad profesional dentro de la UE y la evolución de la estructura salarial de los técnicos en imagen médica y radioterapia en el ámbito sanitario público español.

En particular, el documento europeo establece la necesidad de que la formación de los *radiographers* se sitúe en el **nivel 6 del Marco Europeo de Cualificaciones (EQF)**, alineando la enseñanza con los estándares europeos y garantizando la movilidad profesional.

2. Contenido Adicional

2.1. Formación de los Radiographers y Nivel EQF 6

El documento europeo subraya que la formación de los *radiographers* debe estar alineada con el **nivel 6 del Marco Europeo de Cualificaciones (EQF)**, lo que implica que los programas educativos deben asegurar:

- **Un nivel de competencias y conocimientos equivalente a un grado universitario.**
- **Un programa de 180 ECTS como mínimo.**

- **Capacidad para la toma de decisiones clínicas informadas**, dentro de los protocolos de imagen médica y radioterapia.
- **Habilidades avanzadas en el manejo de tecnologías de radiación ionizante**, con énfasis en la seguridad y la protección radiológica.
- **Formación continua y desarrollo profesional**, permitiendo la adaptación a innovaciones tecnológicas y normativas de la UE.

El reconocimiento del nivel 6 EQF como estándar mínimo no solo mejorará la calidad del servicio, sino que facilitará la movilidad profesional y la equiparación de competencias dentro de la Unión Europea.

2.2. Análisis Salarial y su Impacto en la Formación

El estudio comparativo de salarios en el sistema sanitario español muestra una variabilidad significativa en las retribuciones de los técnicos especialistas en imagen médica y radioterapia (*TSDI*) en las diferentes comunidades autónomas, lo que genera dificultades en la movilidad profesional y en la retención del talento en ciertas comunidades autónomas.

Además, el análisis destaca:

- La equiparación retributiva del nivel C1 al nivel A2 resultante del paso al Grado universitario de los TSDI supondría aproximadamente un 0,26 % de aumento del gasto de personal.
- Unos 14.000 TSDI de la sanidad pública verían aumentadas sus retribuciones en un mínimo de un 23,53%.

Este análisis refuerza la necesidad de garantizar la formación en el nivel EQF 6, asegurando un reconocimiento adecuado de la cualificación profesional de los *radiographers* y permitiendo una mejor integración en el sistema sanitario europeo.

3. Conclusiones y Consideraciones Finales

La integración de estas consideraciones en la Propuesta del Libro Blanco permitirá:

- **Asegurar que el grado cumple con los estándares europeos**, garantizando su reconocimiento y validez en toda la UE.
- **Contribuir al reconocimiento y movilidad profesional** de los *radiographers* dentro del espacio europeo de educación superior.
- **Garantizar la calidad y seguridad en la formación y práctica clínica**, alineándose con las recomendaciones europeas y con las necesidades del sector.
- **Fortalecer la equidad salarial y la atracción de talento**, promoviendo una formación adecuada y evitando desigualdades dentro del sistema sanitario.

El reconocimiento del **nivel 6 EQF como estándar mínimo** para la formación de *radiographers* fortalecerá la profesión y facilitará la movilidad y el reconocimiento de competencias dentro de la UE.

Esta adenda proporciona una base sólida para la actualización y alineación del *Libro Blanco* con las directrices europeas, asegurando que el Grado en Imagen Médica y Radioterapia refleje los más altos estándares de calidad y seguridad.

5. Referencias y Anexos

- *Análisis sobre la disponibilidad de la fuerza laboral, educación y necesidades de formación para la calidad y seguridad de las aplicaciones médicas que involucran radiación ionizante en la UE.*
<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/dc0dd10d-d879-11ef-be2a-01aa75ed71a1/language-en>
- *Estudio comparativo de los salarios de enfermeras y técnicos especialistas en los diferentes servicios de salud del Estado español correspondientes al año 2024.*



Este documento está bajo licencia *Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International*.
Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Adscrito

