Fecha de aprobación: **26/06/2025**

Guía docente de la asignatura

Imagen Médica e Instrumentación (22211A2)

Grado	Grado en Medicina	**Rama**	Ciencias de la Salud
Módulo	Complementos de Formación	**Materia**	Imagen Médica e Instrumentación

Curso	2º	**Semestre**	1º	**Créditos**	3	**Tipo**	Optativa

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

- Tener conocimientos adecuados sobre anatomía básica para poder entender la formación de imágenes de las diferentes estructuras corporales. Igualmente, sería recomendable un conocimiento básico de inglés escrito, puesto que la mayor parte de la bibliografía aparece en este idioma.
- En el caso de utilizar herramientas de inteligencia artificial para el desarrollo de la asignatura, cada estudiante debe adoptar un uso ético y responsable de las mismas. Se deben seguir las recomendaciones contenidas en el documento de "Recomendaciones para el uso de la inteligencia artificial en la UGR" disponible en: https://ceprud.ugr.es/formacion-tic/inteligencia-artificial/recomendaciones-ia#contenidoo".

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

A. TEMARIO TEÓRICO (2.5 ECTS)
- Bloque I.- Concepto de la imagen Médica. Imagen médica y topografía humana.
- Bloque II.- Bases técnicas y topográficas de la ecografía y la ultrasonografía, la termografía y la tomografía de fluorescencia.
- Bloque III.- Bases técnicas y topográficas de la radiografía simple (RX) y la tomografía computarizada (TC), la imagen gammagráfica y SPECT. Imagen molecular y PET. Bases técnicas y topográficas de la imagen en Resonancia Magnética (RM).
- Bloque IV.- Imagen medica en red. Imagen digitalizada. Sistemas de digitalización DICOM. Comunicación y distribución de archivos de imagen digital PACS.

B. TEMARIO PRÁCTICO (0.5 ECTS)
- Prácticas de laboratorio. Se realizarán tres prácticas de laboratorio, ver en apartado temario detallado de la asignatura.
- Seminario/Taller. Se realizará un seminario/taller de ecografía para ver cómo se obtienen y procesan diferentes tipos de imágenes médicas utilizadas con fines diagnósticos (ver en apartado temario detallado de la asignatura).

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 557806E91F1FD8AC98FCF2E8DE5418D7
05/05/2026 - 08:48
Pág. 1 de 7

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Reconocer los elementos esenciales de la profesión médica, incluyendo los principios éticos, las responsabilidades legales y el ejercicio profesional centrado en el paciente.
- CG02 - Comprender la importancia de tales principios para el beneficio del paciente, de la sociedad y la profesión, con especial atención al secreto profesional.
- CG07 - Comprender y reconocer la estructura y función normal del cuerpo humano, a nivel molecular, celular, tisular, orgánico y de sistemas, en las distintas etapas de la vida y en los dos sexos.
- CG09 - Comprender y reconocer los efectos, mecanismos y manifestaciones de la enfermedad sobre la estructura y función del cuerpo humano.
- CG10 - Comprender y reconocer los agentes causantes y factores de riesgo que determinan los estados de salud y el desarrollo de la enfermedad.
- CG12 - Comprender los fundamentos de acción, indicaciones y eficacia de las intervenciones terapéuticas, basándose en la evidencia científica disponible.
- CG15 - Tener capacidad para elaborar un juicio diagnóstico inicial y establecer una estrategia diagnóstica razonada.
- CG17 - Establecer el diagnóstico, pronóstico y tratamiento, aplicando los principios basados en la mejor información posible y en condiciones de seguridad clínica.
- CG20 - Adquirir experiencia clínica adecuada en instituciones hospitalarias, centros de salud u otras instituciones sanitarias, bajo supervisión, así como conocimientos básicos de gestión clínica centrada en el paciente y utilización adecuada de pruebas, medicamentos y demás recursos del sistema sanitario.
- CG22 - Redactar historias clínicas y otros registros médicos de forma comprensible a terceros.
- CG27 - Reconocer su papel en equipos multiprofesionales, asumiendo el liderazgo cuando sea apropiado, tanto para el suministro de cuidados de la salud, como en las intervenciones para la promoción de la salud.
- CG31 - Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar, interpretar y comunicar la información científica y sanitaria.
- CG32 - Saber utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en las actividades clínicas, terapéuticas, preventivas y de investigación.
- CG34 - Tener, en la actividad profesional, un punto de vista crítico, creativo, con escepticismo constructivo y orientado a la investigación.
- CG37 - Adquirir la formación básica para la actividad investigadora.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Comprender los fundamentos físicos de la imagen médica.
- Entender la formación de imágenes ecográficas.
- Conocer los fundamentos de formación de la imagen termografía y sus aplicaciones en Medicina.
- Analizar las distintas densidades radiográficas corporales.
- Comprender el proceso de atenuación de la radiación electromagnética (REM) con las distintas estructuras corporales.
- Entender los fundamentos físicos de la resonancia magnética (RM).
- Comprender los procesos físicos de la obtención de imágenes en Medicina Nuclear.
- Reconocer las distintas técnicas de procesamiento de las imágenes médicas.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:48
Código seguro de verificación (CSV): 557806E91F1FD8AC98FCF2E8DE5418D7 Pág. 2 de 7

- Conocer la importancia de la digitalización de imágenes y sus aplicaciones médicas.
- Analizar la responsabilidad que implica el procesamiento de la información contenida en la imagen médica.
- Familiarización con los aspectos técnicos de los equipos más habituales para la adquisición de imágenes con propósito diagnóstico y/o terapéutico.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

- Lección 1: Fundamentos de la imagen médica.
- Lección 2: Ultrasonidos. Bases técnicas y topográficas de ecografía médica.
- Lección 3: Radiación electromagnética (REM). Espectro de REM. Aplicaciones médicas.
- Lección 4: Radiación infrarroja, termografía corporal y tomografía de fluorescencia en Medicina.
- Lección 5: Aplicaciones médicas de la luz visible y la ultravioleta. Fundamento de la fibra óptica. Endoscopia.
- Lección 6: Radiación láser. Laser diagnóstico y terapéutico.
- Lección 7: Radiactividad. Desintegración radiactiva. Aplicaciones médicas.
- Lección 8: Radiación electromagnética ionizante. Aplicaciones médicas.
- Lección 9: Interacción de la radiación electromagnética con los tejidos corporales.
- Lección 10: Interacción de la radiación corpuscular con los tejidos corporales.
- Lección 11: Unidades y magnitudes radiológicas de aplicación en Medicina.
- Lección 12: Detección y medida de las radiaciones en Medicina.
- Lección 13: Principios físicos del diagnóstico radiológico.
- Lección 14: Generalidades de la utilización de isótopos en Medicina.
- Lección 15: Imagen gammagráfica. Bases instrumentales de la SPECT. Fundamentos de la imagen funcional PET.
- Lección 16: Tomografía computarizada (TC).
- Lección 17: Resonancia magnética nuclear. Bases físicas e instrumentación médica.
- Lección 18: Imagen médica en red. Sistemas informáticos para gestión hospitalaria. Imagen digitalizada en la historia clínica.

PRÁCTICO

1. Prácticas de laboratorio

- Práctica 1. Transmisión de ultrasonidos en distintos medios. Parámetros relacionados con los ultrasonidos.
- Práctica 2. Ley del Inverso del cuadrado de la distancia.
- Práctica 3. Atenuación de la radiación en diferentes medios absorbentes. Ley general de atenuación de la radiación por la materia.

2. Seminarios/Talleres

- Seminario/Taller 1. Imágenes en radiodiagnóstico (realización de ecografías).

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 557806E91F1FD8AC98FCF2E8DE5418D7
05/05/2026 - 08:48
Pág. 3 de 7

- Atlas de ultrasonografía. Moreira, R, 1 Ed, ISBN: 9789588473468, 2010.
- Biosignal and biomedical image processing: MATLAB-based applications. John L. Semmlow., Semmlow, John L., ISBN:0-8247-4803-4, 2008. Fundamentals of medical imaging. Paul Suetens; with contributions from Bruno De Man ... [et al.], Suetens, Paul., 1st ed., 5th printing., ISBN:9780521803625, 2009.
- Diagnóstico por imágenes. Eleta F, 1 ª Ed., ISBN: 9789870550501, 2008.
- Digital Image processing using MATLAB. Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, Steven L. Eddins., González, Rafael C., ISBN:0130085197, 2009
- Essential medical imaging. Gibson R, 1ª Ed., ISBN: 9780521709118, 2009.
- Física e instrumentación médica. JR Zaragoza, 2ª Ed. ISBN: 84-458-0017-5, 1992.
- Imagen radiológica. Principios físicos e instrumentación. Cabrero Fraile, FJ, 1ª Ed. ISBN: 9788445814505, 2004.
- Introducción al diagnóstico por imagen. Thomas A. Farrell. Walters Kluwer. ISBN: 9788417949822, 2020.
- Medical Imaging Systems Technology. Editor, Cornelius T. Leondes., ISBN:9812563644, 2006.
- The essential physic of medical imaging. 3ª Ed. Lippincott Williams and Wilkins. Wolters Kluwer, 2012.
- The physic of diagnostic Imaging. Dowsett DJ, 2ª Ed., ISBN: 9780340808917, 2005.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Radiologic science for technologist: physic, biology and protection. Carlyle, 9ª Ed., ISBN: 9780323048378, 2004.
- Medical effects of ionizing radiation. Mettler F, 3ª Ed., ISBN: 978072160, 2004.

ENLACES RECOMENDADOS

1. En los siguientes enlaces se puede encontrar información sobre diferentes contenidos de la asignatura:

- https://radiologiamf.ugr.es
- http://www.radiologyandphysicalmedicine.es/
- https://www.who.int/publications/i/item/diagnostic-imaging-what-is-it
- https://www.medicalradiation.com/types-of-medical-imaging/

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - CLASES MAGISTRALES: Explicación oral de los conocimientos básicos teóricos relacionados con la materia. Explicación y orientación para el estudio personal, utilizando apoyos audiovisuales y material iconográfico. Combinada con las diferentes estrategias de aprendizaje, se usará una plataforma informática de apoyo a la docencia. Esta plataforma permite un contacto permanente profesor-alumno fuera de las horas de clase presencial, incluyendo la lectura y preparación de temas y la evaluación continua. Se valorará la participación activa mediante preguntas/respuestas. Aclaración de dudas y planteamiento del trabajo a realizar para la siguiente sesión. El alumno antes de asistir a clase dispondrá del material que se utilizará y un resumen de los contenidos.
- MD12 - SEMINARIOS: Exposición y debate de contenidos dados en las clases magistrales, utilizando material de apoyo docente como programas informáticos y vídeos. Pueden también incluir la preparación y discusión de artículos y casos clínicos. Corrección de las

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:48
Código seguro de verificación (CSV): 557806E91F1FD8AC98FCF2E8DE5418D7 Pág. 4 de 7

series de problemas, discusión y crítica de los artículos leídos. Exposición de las evaluaciones realizadas durante las rotaciones en centros de salud. Trabajo en grupo guiado por el profesor sobre ejercicios previamente propuestos. Exposiciones orales cortas por parte del alumno. Resolución de trabajos propuestos por parte del alumno como parte de su evaluación. Análisis de casos clínicos concretos, con la discusión grupal pertinente. Presentación y exposición de un trabajo científico y/o informe profesional o historial de un paciente con análisis y discusión del mismo. Análisis y comentario de textos y documentales en el aula. Acceso a la plataforma virtual.

- MD13 - GRUPOS DE TRABAJO Y DISCUSIÓN: Análisis y crítica de textos. Presentación por grupos de trabajo. Discusión.
- MD16 - TUTORÍAS Y EVALUACIÓN: Actividad personalizada y adaptada a cada alumno. Un Tutor Docente llevará un seguimiento personalizado de las habilidades y actitudes de un máximo de 3 alumnos, mediante la asistencia personalizada, revisando con ellos las competencias a adquirir o adquiridas en sus diferentes asignaturas.

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

1. Se llevará a cabo de forma continuada sumando los porcentajes que el estudiantado haya alcanzado para cada una de las actividades tal y como se indica a continuación:

- Actividad 1 (clase magistral/teórica), la evaluación continuada consistirá en la realización de preguntas cortas (2-3) en los 10 últimos minutos de algunas de las clases (hasta 60% de la calificación final).
- Actividad 2 (resolución de casos ecográficos). Los casos se resolverán a lo largo del periodo lectivo a través de PRADO. Hasta un 10% de la calificación final.
- Actividad 3 (trabajo en grupo): Esta actividad se desarrollará a lo largo del periodo lectivo, a cada grupo de estudiantes se le asignará un trabajo relacionado con los contenidos de la asignatura. Tanto la asignación del trabajo como su entrega se efectuará a través de PRADO. Calificación (hasta un 15% de la nota final).
- Actividad 4 (prácticas). Para la calificación de esta actividad se tendrá en cuenta tanto la asistencia como la cumplimentación y entrega del cuaderno de prácticas a través de PRADO. Hasta un 15% de la nota final.

2. El alumnado que no haya completado la actividad 1, podrá conseguir hasta un 60% de la calificación mediante la realización de un examen de prueba escrita de respuesta corta (6 preguntas). Este examen deberá ser realizado también por todos aquellos estudiantes que no hayan asistido al menos al 95 % de las clases teóricas, a los que no se les evaluará de forma continuada. La convocatoria ordinaria de examen será la establecida en las comisiones de segundo curso, publicada en la guía docente de Grado para el curso académico 2025/26, http://www.ugr.es/~facmed/.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- Se evaluará la formación teórica mediante la realización de pruebas escritas de respuesta corta.
- Los contenidos teóricos se evaluarán con un porcentaje del 60% sobre la calificación final de la asignatura (6 preguntas).
- Para la evaluación de las actividades 2 a 4, se seguirán el mismo sistema y criterios que en el caso de la evaluación ordinaria (40% sobre la calificación final).

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 557806E91F1FD8AC98FCF2E8DE5418D7
05/05/2026 - 08:48
Pág. 5 de 7

- Para el estudiantado que no haya realizado las actividades 2 a 4 se efectuará un examen (4 preguntas) para evaluar las competencias adquiridas en las mismas (40% sobre la calificación final).
- La convocatoria extraordinaria de examen será la establecida en las comisiones de segundo curso, publicada en la guía docente de Grado para el curso académico 2025/26, http://www.ugr.es/~facmed/.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

- El alumnado la solicitará, a través del procedimiento electrónico establecido por la UGR durante las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura.
- La solicitud de esta modalidad de evaluación ha de resolverse en el plazo de 10 días hábiles por el Departamento.
- En el caso de que el estudiante que haya solicitado este tipo de evaluación no haya realizado las actividades propuestas (apartado de metodología docente), ha de demostrar la adquisición de competencias asociadas a cada una de ellas. En este caso el 100% de la calificación se obtendrá mediante la realización de una prueba escrita de respuesta corta (10 preguntas).
- La fecha de la evaluación única final se fijará dentro del horario establecido para el calendario de exámenes.

INFORMACIÓN ADICIONAL

1. METODOLOGÍA DOCENTE

1.1. La asignatura tiene asignados 3 ECTS repartidos en 30 horas presenciales y 45 horas no presenciales.

- La asistencia a clases teóricas y prácticas es obligatoria (se pasará lista).
- Cada una de las actividades propuestas (actividad 1 a 4) se calificará y se tendrá en cuenta, ponderadamente, en la nota final de la asignatura (ver apartado de evaluación).

1.1.1. ACTIVIDAD 1: CLASE MAGISTRAL

- Relación de las competencias a adquirir con la actividad: Las descritas en el apartado de competencias generales y específicas.
- Número de estudiantes: grupo único (40-50).
- Metodología de enseñanza – aprendizaje: Lecciones expositivas de los contenidos, con una duración de 50 minutos apoyada en recursos educativos complementarios (ordenador, pizarra) y 10 minutos para preguntas tanto por parte del alumnado como del profesorado, fomentando la interrelación entre ambos.
- Previsión de horas presenciales: 24
- Previsión de horas no presenciales/trabajo autónomo del alumnado: 10

1.1.2. ACTIVIDAD 2: RESOLUCIÓN DE CASOS ECOGRÁFICOS

- Relación de competencias: Las descritas en el apartado de competencias generales y específicas.
- Número de estudiantes: actividad individual.
- Metodología de enseñanza-aprendizaje: Enseñanza y aprendizaje mediante observación de imágenes seleccionadas. Como apoyo fundamental a la docencia se empleará PRADO. Uso de plataformas electrónicas para la obtención de material iconográfico.
- Previsión de horas no presenciales/trabajo autónomo del alumnado: 5 (incluyendo preparación de los casos)

1.1.3. ACTIVIDAD 3: TRABAJO EN GRUPO

- Previsión de horas no presenciales/trabajo autónomo del alumnado: 15

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:48
Código seguro de verificación (CSV): 557806E91F1FD8AC98FCF2E8DE5418D7 Pág. 6 de 7

- Número de estudiantes: 2-3/Grupo
- El alumnado realizará esta actividad sobre contenidos de los temas del programa de la asignatura. El trabajo se entregará a través de PRADO (en documento .doc o .ppt) en las fechas que se le indicarán. Esta actividad se realizará en español y en inglés.

1.1.4. ACTIVIDAD 4: PRÁCTICAS (prácticas de laboratorio y seminario/taller)

- Previsión de horas presenciales: 6
- Previsión de horas no presenciales/trabajo autónomo del alumnado: 15
- Número de estudiantes: 8-10

2. EVALUACIÓN POR INCIDENCIAS

- Podrá solicitarse por el alumnado que no pueda concurrir a las pruebas de evaluación que tengan asignada una fecha de realización, considerando todos aquellos supuestos detallados en la normativa de evaluación de la UGR.
- La evaluación de los contenidos teóricos se llevará a cabo mediante la realización de pruebas escritas de respuesta corta (6 preguntas, 60% sobre la calificación final).
- Para la evaluación de las actividades 2 a 4, se seguirán el mismo sistema y criterios que en el caso de la evaluación ordinaria (40% sobre la calificación final). El alumnado que no haya efectuado las actividades 2 a 4 tiene la opción de realizar un examen donde se evaluarán las competencias que se adquieren en dichas actividades (4 preguntas, 40% sobre la calificación final).
- La fecha de la evaluación por incidencias se fijará dentro del horario establecido para el calendario de exámenes.

3. EVALUACIÓN DE ESTUDIANTADO CON DISCAPACIDAD U OTRAS NECESIDADES ESPECÍFICAS DE APOYO EDUCATIVO (NEAE)

- Se realizará según lo previsto en el artículo 11 de la normativa de evaluación y calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada. Para ello, se llevarán a cabo las adaptaciones necesarias en función de las necesidades específicas de cada estudiante de acuerdo con el profesorado de la asignatura y el/la tutor/a NEAE.
- La fecha de la evaluación de alumnado con discapacidad u otras necesidades específicas de apoyo educativo se fijará dentro del horario establecido para el calendario de exámenes.

4. OTRAS CONSIDERACIONES DE INTERÉS

- **Medidas preventivas en los laboratorios de prácticas y/o talleres.** En el siguiente enlace (https://ssp.ugr.es/informacion/noticias/medidas-preventivas-generales-laboratorios-talleres) se adjunta una guía dirigida al estudiantado y al profesorado con información relativa a buenas prácticas para los laboratorios experimentales docentes. En dicha guía se proporciona la información relativa a los principales riesgos para la seguridad y la salud asociados a las prácticas docentes en laboratorios, así como las medidas preventivas necesarias para eliminar y/o minimizar dichos riesgos. También se informa sobre el procedimiento que hay que seguir en caso de accidente y cómo proporcionar un primer auxilio."

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): Gestión de servicios y apoyos (https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 557806E91F1FD8AC98FCF2E8DE5418D7
05/05/2026 - 08:48
Pág. 7 de 7