

Guía docente de la asignatura

Radiología y Medicina Física

Fecha última actualización: 16/06/2021

Fecha de aprobación: 16/06/2021

Grado	Grado en Medicina		Rama	Ciencias de la Salud	
Módulo	Procedimientos Diagnósticos Terapéuticos		Materia	Procedimientos Diagnósticos y Terapéuticos Físicos	
Curso	4 ^o	Semestre	2 ^o	Créditos	10
				Tipo	Obligatoria

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

- Tener cursadas las asignaturas de los Módulos I y II de la titulación.

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

Bloque I. Radiobiología. Carcinogénesis. Protección Radiológica.

Bloque II. Radiología Terapéutica y oncología. Radiosensibilidad celular y tumoral. Modalidades de irradiación en el tratamiento del cáncer. Clasificación tumoral. Sistema TNM.

Bloque III. Semiología Radiológica. Elementos de Medicina Nuclear. Indicaciones y rendimiento clínico. Prelación y orden en el que deben ser utilizados los referidos métodos en función de criterios de seguridad diagnóstica, fácil realización, riesgos, coste y disponibilidad.

Bloque IV. Principios de Medicina Física y Rehabilitación. Métodos terapéuticos generales: Hidroterapia, termoterapia, cinesiterapia, laserterapia y otros. Objetivos y fines de la Rehabilitación Médica.

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.
- CG18 - Indicar la terapéutica más adecuada de los procesos agudos y crónicos más prevalentes, así como de los enfermos en fase terminal.
- 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.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE111 - Valorar la relación riesgo/beneficio de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos.
- CE112 - Conocer las indicaciones de las pruebas bioquímicas, hematológicas, inmunológicas, microbiológicas, anatomopatológicas y de imagen.
- CE120 - Conocer los fundamentos de la interacción de las radiaciones con el organismo humano
- CE121 - Imagen radiológica
- CE122 - Semiología radiológica básica de los diferentes aparatos y sistemas.
- CE123 - Conocer otras técnicas de obtención de imagen diagnóstica.
- CE124 - Valorar las indicaciones y contraindicaciones de los estudios radiológicos.
- CE125 - Tener la capacidad de aplicar los criterios de protección radiológica en los procedimientos diagnósticos y terapéuticos con radiaciones ionizantes.
- CE139 - Conocer los principios e indicaciones de la radioterapia.
- CE140 - Conocer los fundamentos de la rehabilitación, de la promoción de la autonomía personal, de la adaptación funcional del/al entorno, y de otros procedimientos físicos en la morbilidad, para la mejora de la calidad de vida.
- CE144 - Saber interpretar mediante lectura sistemática una imagen radiológica.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidad de análisis y síntesis.



- CT02 - Capacidad de gestión de la información.
- CT03 - Capacidad de liderazgo.
- CT04 - Capacidad de observación.
- CT05 - Capacidad de organización y planificación.
- CT06 - Capacidad de reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad.
- CT07 - Capacidad de toma de decisiones.
- CT08 - Capacidad en resolución de problemas.
- CT09 - Capacidad y habilidades de utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en las actividades clínicas, terapéuticas, preventivas y de investigación.
- CT10 - Competencias y habilidades de comunicación.
- CT12 - Conocimiento de otras culturas y costumbres.
- CT14 - Creatividad.
- CT15 - Habilidades de adaptación a nuevas situaciones.
- CT16 - Habilidades de aprendizaje autónomo.
- CT17 - Habilidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
- CT18 - Habilidades de razonamiento y análisis crítico.
- CT19 - Habilidades de trabajo en equipo.
- CT22 - Habilidades en las relaciones interpersonales.
- CT23 - Iniciativa y espíritu emprendedor.
- CT24 - Motivación por la calidad.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Comprender los principios físicos de la Radiología.
- Valorar los efectos biológicos generales y tumorales de la radiación.
- Incorporar nociones elementales de protección radiológica.
- Conocer los conceptos básicos de la cancerología.
- Diferenciar los efectos de la radiación sobre los tumores y tejidos normales.
- Análisis de los factores que modifican la respuesta terapéutica.
- Aproximación al conocimiento del tratamiento multidisciplinar del cáncer.
- Introducción de los principales métodos de estudio radiológico de la patología humana.
- Identificación de las estructuras radiológicas fundamentales y de su expresión sindrómica.
- Aprendizaje de la semiología radiológica básica de los aparatos y sistemas corporales.
- Estudio de los mecanismos subyacentes al empleo de radiotrazadores en medicina.
- Análisis de los principios que rigen la aplicación médica de agentes físicos no ionizantes.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

TEMARIO TEÓRICO (6.2 créditos)

Tema inaugural: Anatomía radiológica de la mama normal y patológica. Semiología de las lesiones elementales: congénitas, inflamatorias, infecciosas, traumáticas y tumorales. Patologías idiopáticas.

1. PARTE GENERAL

Radiobiología



- Lección 1. Introducción a la Radiobiología. Etapas de la acción biológica de la radiación. Acciones directa e indirecta. Daño molecular radioinducido.
- Lección 2. Respuesta al daño producido por radiación. Señalización del daño ocasionado por radiación. Ciclo celular. Reparación.
- Lección 3. Aberraciones cromosómicas y muerte celular.
- Lección 4: Supervivencia y destrucción celular por radiación. El Modelo lineal-cuadrático.
- Lección 5 Efectos celulares de la radiación. Radiosensibilidad. Factores de influencia.
- Lección 6. Efectos tisulares de la radiación. Efectos deterministas y cinética tisular.
- Lección 7. Irradiación aguda: síndromes. Procedimientos de actuación. Dosimetría biológica. Acción de la radiación sobre tejidos en desarrollo.
- Lección 8. Efectos estocásticos. Carcinogénesis por radiación: mecanismos básicos. Influencia de la radiación en las metástasis. Efecto bystander y efecto abscopal.
- lección 9. Crecimiento y desarrollo tumoral. Heterogeneidad y compartimentalización tumoral. Influencia en la cinética de proliferación.
- Lección 10. Exposición a la radiación por razones ambientales, ocupacionales y causas médicas. Evaluación y expresión del riesgo. Relación dosis-cáncer. Comparación de riesgos.
- Lección 11. Reducción del riesgo. Protección al paciente mediante justificación y optimización en pruebas de imagen. Dosis en pruebas diagnósticas y terapéuticas
- Lección 12. Riesgos de exposición a radiación no ionizante.

Principios de protección radiológica

- Lección 13. Principios generales de protección radiológica. Conceptos básicos: Detrimento, prácticas, intervenciones, tipos de exposición. Sistema de protección para las prácticas: justificación, optimización, limitación de dosis. Sistema de protección para las intervenciones. Estimación de riesgo. Límites de dosis.
- Lección 14. Protección radiológica operacional general. Conceptos básicos. Clasificación del personal. Clasificación de las zonas de trabajo. Señalización de las zonas de trabajo. Control dosimétrico. Sistemas de registro y control. Vigilancia médica del personal profesionalmente expuesto.
- Lección 15. Protección radiológica operacional específica en instalaciones con riesgo de irradiación externa y en instalaciones con riesgo de contaminación (fuentes no encapsuladas). Parámetros y medidas fundamentales de protección operacional en estas instalaciones (tiempo, distancia y blindajes).
- Lección 16. Legislación Nuclear Española. Introducción: Leyes fundamentales y Decretos más importantes. Ley General. Ley de creación del Consejo de Seguridad Nuclear. Real decreto sobre instalaciones

PARTE ESPECIAL

Principios de radiología terapéutica y oncología

- Lección 17. Historia natural de los tumores. Umbral de detección clínica. Diagnóstico precoz del cáncer: métodos de screening.
- Lección 18. Tratamiento del cáncer con radiaciones ionizantes: principios, objetivos e indicaciones generales. Utilidad de la Radioterapia en la actualidad: Cuánto se utiliza, cuándo se utiliza, cómo se utiliza y cuáles son las líneas de futuro. Aceleradores Lineales de electrones.
- Lección 19. Respuesta tisular a las radiaciones. Radio curabilidad y Radio resistencia. Fraccionamiento y esquemas de radioterapia. Relaciones dosis tiempo en la radioterapia fraccionada del cáncer. Iso-efecto.
- Lección 20. Modalidades de irradiación: radioterapia externa y terapéutica con fuentes radiactivas. El proceso de tratamiento radioterápico. Radioterapia preoperatoria,



- postoperatoria e intraoperatoria. Mecanismos e indicaciones.
- Lección 21. Tratamientos combinados: Principios, objetivos y mecanismos generales. Aplicaciones clínicas. Cirugía e irradiación. Irradiación y quimioterapia. Radio-inmunoterapia. Hormonoterapia.
 - Lección 22. Radioterapia aplicada: Cáncer de mama, pulmón, recto y próstata. Protocolos clínicos. Resultados actuales. RT Paliativa
 - Lección 23. Radiocirugía y SBRT. Principios, objetivos y mecanismos generales. Aplicaciones clínicas y resultados
 - Lección 24. Protón terapia. Principios, objetivos y mecanismos generales. Aplicaciones clínicas y resultados. Terapia con Neutrones.

Semiología radiológica general

- Lección 25. Radiodiagnóstico. Introducción histórica sobre el origen de los rayos X. Mecanismos de producción. Propiedades de los rayos X. Introducción básica a los medios de contraste. Utilidad de los Rayos X en el diagnóstico y tratamiento mediante técnicas de imagen. Interpretación básica de una imagen radiológica.
- Lección 26. Ultrasonidos y efecto Doppler aplicados al diagnóstico por imagen. Mecanismos de producción. Bases físicas y características semiológicas de la imagen ultrasonográfica. Principales aplicaciones en el campo de la radiología diagnóstica y terapéutica. Medios de contraste en ecografía.
- Lección 27. Tomografía computerizada (TC) Bases fundamentales. Densidad TC. Conceptos de centro y ventana para la visualización de distintos tipos de procesos patológicos. Medios de contraste en TC. Semiología básica de las lesiones. Principales aplicaciones en el campo de la radiología diagnóstica y terapéutica. Dosis de radiación
- Lección 28. Resonancia magnética (RM). Principios físicos. Semiología elemental de las lesiones. Medios de contraste en RM. Principales aplicaciones de la RM en el diagnóstico por imagen.
- Lección 29. Radiología del tórax (I). Anatomía radiológica básica del tórax y su contenido. Estudio por imagen mediante diferentes técnicas. Indicaciones. Semiología fundamental de la patología del tórax y su contenido.
- Lección 30. Radiología del tórax (II). Concepto y aplicaciones al estudio de la patología básica pleura-pulmonar. Densidades radiológicas patológicas de distribución lobar, segmentaria, de predominio apical o difusas.
- Lección 31. Radiología del tórax (III) Semiología radiológica pulmonar. Semiología del colapso pulmonar. Masas y nódulos pulmonares
- Lección 32. Radiología del tórax (IV) Anatomía radiológica del mediastino. Principales entidades patológicas en mediastino anterior, medio y posterior. Análisis mediante diferentes técnicas de imagen.
- Lección 33. Radiología del tórax (V). Radiología del tórax neonatal y pediátrico. Indicaciones de las diferentes técnicas de imagen.
- Lección 34. Radiología abdominal simple (I). Bases elementales de interpretación radiográfica del abdomen simple. Técnicas de estudio. Semiología radiológica básica. Principales síndromes
- Lección 35. Patología abdominal (II). Alteraciones del patrón aéreo: aire extraluminal y aire intraluminal. Calcificaciones o cuerpos extraños y masas abdominales..
- Lección 36. Radiología del Aparato Digestivo (I). Semiología radiológica básica del aparato digestivo alto: Esófago y estómago. Patología esofágica: estenosis, esofagitis y cáncer. Hernia hiatal. Reflujo gastro-esofágico. Patología inflamatoria gástrica. Neoplasias gástricas. Patrones radiológicos
- Lección 37. Radiología del Aparato Digestivo (II). Dolor abdominal. Características del dolor somático y visceral y correlación anatomo-radiológica. Principales presentaciones
- Lección 38. Semiología general de la patología hepatobiliar: Hígado, vesícula, páncreas y bazo



- Lección 39. Semiología general de la patología del aparato genitourinario: riñones, vías urinarias y vejiga.
- Lección 40. Semiología general de la patología ginecológica y obstétrica: útero y anejos. Anatomía y patología del embarazo.
- Lección 41- Anatomía radiológica normal del sistema nervioso central con RX, TC y RM. Introducción semiológica a las diferentes entidades patológicas.
- Lección 42.- Anatomía radiológica normal de la columna vertebral. Diagnóstico por imagen mediante diferentes técnicas. Introducción semiológica a la patología de la columna y guía de uso apropiado de las técnicas de imagen. Lesiones elementales: congénitas, inflamatorias, infecciosas, traumáticas y tumorales.
- Lección 43. Anatomía radiológica normal del sistema esqueleto periférico. Diagnóstico por imagen mediante diferentes técnicas. Introducción semiológica a la patología del sistema músculo-esquelético periférico: congénita, inflamatoria, infecciosa, traumática y tumoral.
- Lección 44. Radiología del Sistema Músculo-esquelético. Estudio de la patología articular del miembro superior.
- Lección 45. Radiología del Sistema Músculo-esquelético. Estudio de la patología articular del miembro inferior. Guías de prescripción. Telemetría pediátrica

RADIOLOGIA DE URGENCIAS

- Lección 46. Manejo radiológico del paciente politraumatizado. Cráneo y cara. Tórax y abdomen. Lesiones óseas. Ecografía fast. Algoritmo de uso de las técnicas de imagen.
- Lección 47. Manejo radiológico del abdomen agudo. Algoritmo de uso de las técnicas de imagen.
- Lección 48. Urgencias de cráneo y cara no traumáticas. Código ictus. Crisis convulsivas. Infecciones.
- Lección 49. La radiología intervencionista y terapéutica. Evolución histórica. Papel de las técnicas percutáneas guiadas por técnicas de imagen como alternativas a la terapéutica médica o quirúrgica clásica

Elementos de Medicina Nuclear

- Lección 50. Bases para la interpretación de las pruebas de Medicina Nuclear: Principios físicos, farmacológicos y fisiopatológicos. Modalidades. Impacto en el diagnóstico.
- Lección 51. Medicina Nuclear en Endocrinología: Tiroides, paratiroides, suprarrenales y tumores endocrinos.
- Lección 52. Medicina Nuclear en Neurología: Perfusión Cerebral Regional, neuroreceptores y neurotransmisores, trastornos de la motilidad, neuropsiquiatría. Líquido cefalorraquídeo (LCR)
- Lección 53. Medicina Nuclear en Nefrourología. Gammagrafía renal y renograma isotópico. Aplicaciones en patología inflamatoria, hipertensiva, obstructiva y tumoral. Trasplante renal.
- Lección 54. Medicina Nuclear en la valoración de procesos vasculares, inflamatorios e infecciosos.
- Lección 55. Medicina Nuclear en patología osteoarticular benigna y en patología oncológica metastásica. Densitometría Ósea.
- Lección 56. Medicina Nuclear en Cardiología. Estudios de la función miocárdica. Cardiopatía isquémica.
- Lección 57. Medicina Nuclear en Oncología. Pruebas de imagen y cirugía radioguiada. Terapia Metabólica.

Principios de medicina física y rehabilitación



- Lección 58. Conceptos básicos de Rehabilitación en medicina. Discapacidad y Salud.
- Lección 59. Proceso y equipo de rehabilitación: Fisioterapia, Terapia Ocupacional, Logopedia, Estimulación Cognitiva, Ortopedia y Ayudas técnicas.
- Lección 60. Medios Terapéuticos en Medicina física. Termoterapia, electroterapia, cinesiterapia, hidroterapia.
- Lección 61. Principales síndromes prevalentes en Rehabilitación Médica I: Patología Neurológica: daño cerebral y Lesión Medular. Disfagia. Rehabilitación Infantil. Rehabilitación cardiaca.
- Lección 62. Principales síndromes prevalentes en Rehabilitación Médica II: Aparato locomotor. Suelo pélvico, Linfedema. Protetización del paciente amputado. Intervencionismo. Vestibular. Análisis del movimiento humano.

PRÁCTICO

TEMARIO PRÁCTICO (2.8 créditos)

Seminarios

Se realizarán un total de siete seminarios de las siguientes especialidades:

- Radiología Diagnóstica
- Medicina Nuclear
- Oncología Radioterápica
- Protección Radiológica
- Rehabilitación

Prácticas clínicas

Se realizarán dos turnos de prácticas clínicas de 5 horas cada uno de las cuales 5 corresponderán a Radiodiagnóstico y 5 a alguna de las otras especialidades relacionadas con el Departamento. Esto es: Medicina Nuclear o Medicina física y Rehabilitación u Oncología radioterápica.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Albrecht T, Blomley MJ, Bolondi L, Claudon M, Correas JM, Cosgrove D, et al. EFSUMB Study group (2004). Guidelines for the use of contrast agents in ultrasound. *Ultraschall Med.* 2004; 25: 249-56.
- Bases físicas y farmacéuticas de Medicina Nuclear. Protocolos de trabajo. Hospital Universitario Virgen de las Nieves.
- Calvo FA, Biete A, Pedraza V, Giralt J de las Heras M. Oncología Radioterápica. Principios, métodos, gestión y práctica clínica. Ed Arán, 2010.
- Del Cura JL, Pedraza S, Gayete A, Rovira A. Radiología Esencial. Tomo I. Ed. Panamericana 2ª Ed., 2018.
- Del Cura JL, Pedraza S, Gayete A, Rovira A. Radiología Esencial. Tomo II. Ed. Panamericana 2ª Ed., 2018.



- Elgazzar, A: The pathophysiologic basis of nuclear medicine. Springer, 2001.
- Hall, E: Radiobiology for the Radiologist. 5th edition. Lippincott Williams Wilkins. Philadelphia, 2000.
- Joiner M and van der Kogel A. Basic clinical radiobiology. 4th editon. Ed. Edward Arnold, 2009.
- Lara PC, Lloret M. Principios generales del cáncer. Arán ediciones s.l., 2012.
- Ley 25/1964 de 29 de abril, sobre Energía Nuclear.
- Ley 15/80 de 22 de abril, de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear (B.O.E. de 25 de abril 1980).
- Real Decreto 1085/2009, de 3 de julio de 30 de diciembre, sobre Instalación y Utilización de Aparatos de Rayos X con fines de Diagnóstico Médico (B.O.E. de 18 de julio de 2009).
- Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas (RD: 1836/1999 BOE 31 / 12 /1999).
- Reglamento de Protección Sanitaria frente a Radiaciones Ionizantes (RD: 783/2001 BOE 26 / 07

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Boote EJ, AAPM/RSNA Physics Tutorial for Residents: Topics in US Doppler US techniques: Concepts of blood flow detection and flow dynamics. RadioGraphies. 2003; 23 1315-27.
- Del Cura JL., Pedraza S y Gayete A. Radiología esencial. Ed Panamericana, 2010.
- Díaz_Rodríguez N et al. Metodología y técnicas. Ecografía: principios físicos, ecográficos y lenguaje ecográfico. SEMERGEN 2007; 33 (7) 362-9.

ENLACES RECOMENDADOS

SISTEMÁTICA DE LA ECOGRAFIA ABDOMINAL
https://www.youtube.com/watch?v=9emq_o4Fz34

<https://radiopaedia.org/>

https://www.youtube.com/watch?v=9emq_o4Fz34 <https://radiopaedia.org/>

- Autoevaluación para el aprendizaje. Radiografía de tórax <https://www.radiotorax.es/index.php>
- Urografía intravenosa y tórax. Tutorial de la Universidad de la Laguna. <http://carmas.webs.ull.es/radfis/menutut.htm>
- Aprendiendo radiología: <http://www.learningradiology.com/medstudents/medstudtoc.htm>

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.
- MD02 AUTOAPRENDIZAJE MEDIANTE PLATAFORMA VIRTUAL CON O SIN AULA DE IMAGEN: Plataforma virtual para el autoaprendizaje. Metodología TICs.
 - MD08 PRÁCTICA CLÍNICA Y/O TALLERES DE HABILIDADES. ROTACIONES EN CENTROS DE SALUD Y/O SERVICIOS DE MEDICINA PREVENTIVA: Conocimientos prácticos relacionados con la materia. Realización de las distintas actividades operacionales sobre enfermos, modelos y maniqués. Rotación por servicios clínicos. La rotación clínica se desarrolla mediante la asistencia individual o en grupos reducidos de los alumnos a la actividad diaria de una unidad clínica hospitalaria o de un centro de salud, bajo la responsabilidad de un profesor encargado de su estancia clínica. Práctica clínica tutorizada en quirófano, laboratorio de habilidades y servicios de diagnóstico.
 - 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 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.
 - 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

Con carácter general se comunicarán al inicio del curso los objetivos y criterios de evaluación, así como el porcentaje que las distintas actividades tienen en la calificación final de la asignatura. Toda esta información, recogida en la guía docente es pública en la web correspondiente. Los estudiantes deberán adquirir todas las competencias que se establecen en esta guía docente. El grado de adquisición de cada una de ellas determinará la calificación final. Algunas de ellas se alcanzarán con la misma actividad y con varias metodologías. La superación de la asignatura no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia con un mínimo de 5 puntos sobre 10.

EVALUACIÓN ORDINARIA:

Evaluación continua a lo largo del período académico que permitirá evaluar las competencias generales y específicas tanto teóricas como prácticas adquiridas por el alumnado. Este seguimiento se llevará a cabo mediante la realización de actividades formativas, prácticas clínicas y asistencia/participación a clases y seminarios.

Para ello, los procedimientos utilizados, con su correspondiente contribución a la calificación final serán:

1. **Prueba final de opción múltiple** con cuatro respuestas posibles y solo una válida. El examen será homogéneo incluyendo todos los bloques de los contenidos teóricos y de



- los seminarios y actividades formativas que se hayan impartido siempre que los contenidos de estas hayan sido los mismos en todos los grupos. Para superar el examen, el número de preguntas correctas ha de ser superior o igual al 60%. No restarán las preguntas contestadas de forma incorrecta. **Constituye el 60% de la calificación final.**
- 2. Prácticas clínicas:** se considerará obligatoria la asistencia a las prácticas clínicas según establece la normativa de la Universidad de Granada. La evaluación de prácticas clínicas se efectuará considerando las competencias clínicas adquiridas. Para ello, se tendrá en cuenta tanto la evaluación realizada por el tutor clínico como el resumen que cada alumno entregará en el espacio correspondiente de la plataforma PRADO. **Constituye el 10 % de la calificación final.**
 - 3. Seminarios:** se valorará la asistencia y participación según la capacidad de argumentación, relación con otros contenidos y fuentes....**Contribuirán a la calificación final con un 10%**
 - 4. Casos clínico-radiológicos de la semana.** Se evaluará su resolución en el tiempo y forma indicado para cada uno. Se considerarán solamente los envíos realizados a través de la plataforma PRADO. No se calificará ningún envío fuera de plazo. **Contribuirá con un 20% a la calificación final.**

Calificación adicional: se podrá evaluar solo positivamente con 0,2 puntos, la asistencia y participación de forma regular en las clases teóricas de aquellos alumnos que hayan superado la asignatura hasta obtener la máxima puntuación. Aquellos que la hubieran obtenido y cumplieran el requisito para sumárselos, serían los primeros candidatos a Matrícula de Honor y su calificación sería 10.

La evaluación de **estudiantes con discapacidad u otras necesidades específicas de apoyo educativo** 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 tutor NEAE siempre que sean posible su adaptación. En todo caso, el tipo de examen y la contribución a la calificación final de los distintas actividades, será la misma que para el resto de estudiantes.

Evaluación por incidencias:

Podrá solicitarse por aquellos estudiantes que no puedan 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 y que estén debidamente acreditados.

Consistirá en un **examen de un máximo de 10 preguntas cortas** todas con el mismo valor que incluya todos los bloques de los contenidos teóricos y de los seminarios y actividades formativas que se hayan impartido con los mismos contenidos en todos los grupos. **Contribuirá con un 60% a la calificación final.**

Prácticas clínicas: Tendrán que estar realizadas para poder hacer el examen y **contribuirán con un 10% a la calificación final.**

Seminarios: se valorará la asistencia y participación según la capacidad de argumentación, relación con otros contenidos y fuentes....**Contribuirán a la calificación final con un 10%.**

Casos clínico-radiológicos de la semana. Se evaluará su resolución en el tiempo y forma indicado para cada uno. No se considerará ningún envío fuera de plazo. **Contribuirá con un 20% a la calificación final.**

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA



En caso de acudir a la Convocatoria Extraordinaria será necesario tener realizadas las prácticas clínicas según establece la Normativa de la Universidad

Se realizará una única prueba de evaluación escrita con un máximo de 10 preguntas cortas que recogerá de forma equilibrada los contenidos teóricos y prácticos impartidos así como de todas las actividades formativas incluidas en la asignatura durante el periodo de docencia de la misma de forma que se garantice la adquisición de todas las competencias descritas.

Se podrán mantener las calificaciones obtenidas en las prácticas clínicas y en las actividades formativas realizadas durante el curso académico en cuyo caso, este examen contribuirá con un 60% a la calificación final. No se mantendrá la evaluación adicional por asistencia/participación a las clases teóricas. No obstante, para superar la asignatura, siguiendo la Normativa de la Universidad de Granada según la cual la convocatoria extraordinaria se ajustará a las reglas establecidas en la Guía Docente de la asignatura, garantizando, en todo caso, la posibilidad de obtener el 100% de la calificación final, este único examen supondrá el 100% de la calificación para aquellos alumnos que no tengan realizados seminarios y casos clínicos durante el curso académico.

La evaluación de **estudiantes con discapacidad u otras necesidades específicas de apoyo educativo** 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 tutor NEAE siempre que sean posible su adaptación. En todo caso, el tipo de examen y la contribución a la calificación final de los distintas actividades, será la misma que para el resto de estudiantes en esta convocatoria.

La superación de la asignatura no se logrará sin un conocimiento uniforme de toda la materia con un mínimo de 5 puntos sobre 10.

Evaluación por incidencias:

Podrá solicitarse por aquellos estudiantes que no puedan 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 y que estén debidamente acreditados.

El tipo de examen y su contribución a la calificación final en los dos supuestos descritos será el mismo que para la evaluación extraordinaria.

En todo caso, la superación de la asignatura no se logrará sin un conocimiento uniforme de toda la materia con un mínimo de 5 puntos sobre 10.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Evaluación Única Final (artículo 8 de la “Normativa de Evaluación” aprobada en Consejo de Gobierno el 20 de mayo de 2013). Los estudiantes que no puedan acogerse por los motivos recogidos en la normativa de la UGR, al plan de evaluación anterior, podrán someterse a un proceso de evaluación única final, solicitándolo por el procedimiento administrativo que corresponda. Solo se considerarán las solicitudes del alumnado que tenga realizadas las prácticas clínicas o en su caso la actividad que la hubiera sustituido si las hubiera realizado en el curso académico 20-21 momento del examen pudiendo realizarlas durante el mismo curso académico. Si las tuviera hechas en cursos anteriores y no considerara volver a realizarlas, se les valorará las de cursos anteriores. Transcurridos dos años académicos, tendrá que volver a realizarlas.



Se realizará una única prueba de evaluación escrita con un máximo de 10 preguntas breves, que recogerá de forma equilibrada los contenidos teóricos y prácticos impartidos así como de todas las actividades formativas incluidas en la asignatura durante el periodo de docencia de la misma de forma que se garantice la adquisición de todas las competencias descritas.

La evaluación de **estudiantes con discapacidad u otras necesidades específicas de apoyo educativo** 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 tutor NEAE siempre que sean posible su adaptación.

En todo caso, la superación de la asignatura no se logrará sin un conocimiento uniforme de toda la materia con un mínimo de 5 puntos sobre 10.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado en la medida de lo posible.

La metodología ampliada respecto al documento verifica es la siguiente:

Clases de teoría: se comunicará previamente las lecciones que se impartirán cada día en cada grupo para que los estudiantes puedan preparar el tema correspondiente con la bibliografía recomendada en esta guía y en su caso, el enlace correspondiente de cada clase. Además, se proporcionará el nombre del profesor responsable a efectos de tutoría o consultas sobre la misma.

Seminarios: se publicará información sobre cada uno de los siete seminarios que corresponda cada día a cada grupo para que los contenidos ya impartidos en esta o en otras materias/cursos que estén relacionados, puedan ser repasados por el alumnado de cada grupo. Además, se proporcionará el nombre del profesor responsable a efectos de tutoría o consultas sobre el mismo. Se promoverá la participación mediante preguntas individuales o colectivas para un mejor aprendizaje.

Prácticas clínicas: se realizarán en los hospitales y unidades de gestión clínica (UGC) bajo la supervisión de los tutores clínicos del Dpto. de Radiología y Medicina Física. Cada estudiante recibirá 10 horas de prácticas clínicas, de las que al menos 5 serán en la especialidad de radiodiagnóstico. La asignación de los alumnos a las distintas UGC para el desarrollo de las prácticas, se comunicará a través de PRADO2, considerando la disponibilidad de los tutores clínicos y profesores asociados del Dpto. para cada turno de prácticas. El objetivo es una primera aproximación de los estudiantes al entorno hospitalario, la organización, las funciones, la interacción con otros profesionales y el abordaje de las patologías más frecuentes en el ámbito hospitalario de las UGC relacionadas con la radiología y la medicina física.

Actividades formativas y casos clínico radiológicos que se irán proponiendo de forma presencial o en el aula virtual prado.ugr.es. Al término del periodo de envío se incluye un informe general sobre el caso o situación planteada que contribuye al mejor aprendizaje.

En caso de que el alumno haya realizado en los dos cursos anteriores las prácticas clínicas o la





actividad que la haya sustituido por motivos sanitarios debidos a la COVID 19, los seminarios y los casos clínico radiológicos, podrán mantener su calificación para todas las convocatorias del actual curso académico.

