

**PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA**  
**RADIODIAGNÓSTICO Y RADIOPROTECCIÓN**

**Curso académico: 2016-2017**

<b>Identificación y características de la asignatura</b>				
Código	501811			Créditos ECTS   6
Denominación (español)	Radiodiagnóstico y Radioprotección			
Denominación (inglés)	Diagnostic radiology and radiation protection			
Titulaciones	Grado en Podología			
Centro	Centro Universitario de Plasencia			
Semestre	6º	Carácter	Obligatorio	
Módulo	Biomecánica y Podología General.			
Materia	Radiología			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
Jesús Regueira Daza Grado en Enfermería	254	jrdaza@unex.es		
Área de conocimiento	Radiología y Medicina Física			
Departamento	Ciencias Biomédicas			
Profesor coordinador (si hay más de uno)				
<b>Competencias</b>				
<b>Competencias específicas</b>				
<p>CE28: Actuar en base al cumplimiento de las obligaciones deontológicas de la profesión, la legislación vigente y los criterios de normopraxis.</p> <p>CE29: Conocer los diferentes sistemas diagnósticos, sus características y su interpretación, así como la manipulación de las instalaciones de radiodiagnóstico podológico y la radio protección.</p> <p>CE30: Desarrollar la habilidad de realizar las actividades radiológicas propias de la podología.</p> <p>CE31: Conocer otras técnicas de obtención de imágenes diagnósticas del pie.</p>				
<b>Competencias transversales</b>				
CT2. Aplicar los conocimientos a su trabajo y resolución de problemas dentro de su área de estudio.				
CT3. Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios				
CT5. Desarrollar habilidades para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.				
CT11. Capacidad de análisis y síntesis				
CT15. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio				

CT17. Resolución de problemas
CT18. Toma de decisiones
CTP1. Trabajo en equipo
CTP2. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
CTP4. Habilidades en las relaciones interpersonales
CTP6. Razonamiento crítico
CTP7. Compromiso ético
CTS1. Aprendizaje autónomo
CTS2. Adaptación a nuevas situaciones
CTS4. Liderazgo
CTS7. Motivación por la calidad
CTS8. Sensibilidad hacia temas medioambientales

### Resultados de aprendizaje

Al finalizar la asignatura el alumnos sabrá reconocer los diferentes sistemas diagnósticos radiológicos y estará familiarizado con la manipulación de instalaciones de radiodiagnóstico podológico y la radio protección.

### Contenidos

#### Breve descripción del contenido

Mediante el estudio de esta asignatura, se pretende que los alumnos adquieran los conocimientos adecuados en todo lo referente a cómo se **producen** las Radiaciones ionizantes, que **efectos biológicos** producen sobre el cuerpo humano, y que criterios generales sobre **protección radiológica** existen para que estos efectos no se produzcan, y en caso de que así fuera, que no afecten de manera irreversible al organismo.

Del mismo modo estarán capacitados para el **manejo** de equipos de Rayos X, como de detectores de radiación de uso diagnóstico, así todo lo relacionado con el **procesado** de las películas radiográficas, y **estudio y realización** de proyecciones radiológicas del M I y pié, para su posterior diagnóstico y tratamiento.

Tendrá conocimientos sobre los sistemas diagnósticos, sus características y su interpretación, así como la manipulación de las instalaciones de radiodiagnóstico podológico y la radioprotección. Estructura atómica de la materia. Radioactividad. Interacción de los electrones y fotones con la materia. Actividades radiológicas propias de la podología. Equipos de rayos X. Magnitudes y unidades de formación de imágenes.

Detección de radiaciones. Control de calidad y calibración de las instalaciones de radiodiagnóstico. Radiobiología y Radioprotección. Legislación. Técnicas de obtención de imágenes diagnósticas del pie. Técnicas radiológicas. Interpretación radiológica.

Según Real Decreto 815/2001, que regula la formación en protección radiológica en las enseñanzas de pregrado de las Escuelas Universitarias de podología, se incluirá un curso acorde a las competencias del podólogo como Director de centros de radiodiagnóstico y de protección radiológica en los programas de formación de sus respectivas Facultades o Escuelas Universitarias.

## Temario de la asignatura

### 1. Actividades de grupo grande.

#### AREA I.

Denominación del tema 1: CONCEPTO DE RADIOLOGÍA Y MEDICINA FÍSICA

Contenidos del tema 1:

- 1.1. Definición.
- 1.2. Objetivos.
- 1.3. Desarrollo de ciencias auxiliares.
- 1.4. Especialidades.

Denominación del tema 2: .- ESTRUCTURA ATOMICA

Contenidos del tema 2:

- 2.1. Constitución de la materia.
- 2.2. Átomos y moléculas.
- 2.3. Masa y tamaño de los átomos.
- 2.4. Electrones, protones, y neutrones.
- 2.5. Estructura del átomo.
- 2.6. Naturaleza de la radiación electromagnética. El fotón.

Denominación del tema 3: .- INTERACCION DE ELECTRONES CON LA MATERIA

Contenidos del tema 3:

- 3.1 Radiaciones ionizantes.
- 3.2. Procesos de interacción de las partículas cargadas; tipos de colisión.
- 3.3. Ionización.
- 3.4. Excitación.
- 3.5. Radiación de frenado.
- 3.6. Espectros de rayos X.
- 3.7. Producción de rayos X.

Denominación del tema 4: INTERACION DE FOTONES CON LA MATERIA

Contenidos del tema 4:

- 4.1. Introducción.
- 4.2. Ley de atenuación.
- 4.3. Procesos de interacción.
  - 4.3.1. Efecto fotoeléctrico.
  - 4.3.2. Efecto Compton.
  - 4.3.3. Formación de pares.

Denominación del tema 5: MAGNITUDES Y UNIDADES DE RADIACIÓN.

Contenidos del tema 5:

- 5.1. Exposición y unidades.
- 5.2. Dosis absorbida y unidades.
- 5.3. Relación entre dosis absorbida y exposición.
- 5.4. Dosis equivalente.
- 5.5. Dosis efectiva.

Denominación del tema 6: CARACTERISTICAS FISICAS DE LOS EQUIPOS DE RAYOS X.

Contenidos del tema 6:

- 6.1. Elementos de un tubo de rayos X.
- 6.2. Generadores.
- 5.3. Dispositivos asociados al tubo de rayos X.
- 6.4. Características de la radiación producida por los tubos de rayos X.
- 6.5. Sistemas de imagen.
- 6.6. La imagen digital.

Denominación del tema 7: LA FORMACIÓN DE LA IMAGEN RADIOLÓGICA

Contenidos del tema 7:

- 7.1 Características de los sistemas de imagen,
  - 7.1.1. Fluoroscopia.
  - 7.1.2. Intensificador de imagen.
  - 7.1.3. Película radiográfica.
  - 7.1.4. Chasis.
  - 7.1.5. Procesado de película.
- 7.2 Criterios de calidad de imagen.
  - 7.2.1. Factores que afectan al contraste.
  - 7.2.2. Factores que afectan a la nitidez

Denominación del tema 8: DETECCIÓN DE LA RADIACIÓN

Contenidos del tema 8:

- 8.1. Principios de la detección.
- 8.2. Detectores utilizados en instalaciones de radiodiagnóstico.
  - 8.2.1. Cámara de ionización.
  - 8.2.2. Contadores proporcionales.
  - 8.2.3. Contadores Geiger-Müller.
- 8.3. Dosimetría personal.
  - 8.3.1. Dosimetría de termoluminiscencia.
  - 8.3.2. Dosimetría fotográfica.
  - 8.3.3. Dosimetría de ionización gaseosa.
- 8.4. Dosimetría ambiental: instrumentos de detección para dosimetría al paciente.

Denominación del tema 9: CONTROL DE CALIDAD DE INSTALACIONES Y CALIBRACIÓN DE DETECTORES.

Contenidos del tema 9:

- 9.1. Introducción.
- 9.2. Determinación del producto intensidad tiempo (mAS).
- 9.3. Exposímetro automático y dispositivos asociados a la seguridad.
- 9.4. Mantenimiento, calibración y margen de utilización de los distintos tipos.  
Detectores.

## **AREA II.**

Denominación del tema 10: EFECTOS BIOLÓGICOS DE LAS RADIACIONES IONIZANTES

Contenidos del tema 10:

- 10.1. Introducción.
- 10.2. Mecanismos de acción de la RI sobre un material biológico.
- 10.3. Mecanismos de acción y curva de relación respuesta-dosis.
- 10.4. Radiosensibilidad.
- 10.5. Respuesta celular a la radiación.
- 10.6. Factores que influyen en la respuesta.
  - 10.6.1. Físicos.
  - 10.6.2. Químicos.
  - 10.6.3. Biológicos.

Denominación del tema 11. - RESPUESTA SISTÉMICA Y OGÁNICA TOTAL

Contenidos del tema 11:

- 11.1 Respuesta sistémica a la radiación.
- 11.2. Respuesta orgánica total a la radiación.
- 11.3. Efectos tardíos a la radiación.
  - 11.3.1. Somáticos.
  - 11.3.2. Genéticos.
- 11.4. Factores de riesgo y ponderación.
- 11.5. Estimación de riesgos durante el embarazo.
- 11.6. Criterios de la ICPR sobre efectos radiobiológicos.
- 11.7. Recomendaciones de la ICPR con repercusiones en conceptos Radiobiológicos.

**AREA III.**

Denominación del tema 12: PROTECCIÓN RADIOLÓGICA ESPECÍFICA EN RADIODIAGNÓSTICO Y MEDICINA NUCLEAR. ASPECTOS PARTICULARES.

Contenidos del tema 12:

- 12.1. Generalidades sobre protección radiológica en radiodiagnóstico.
- 12.2. Servicio de radiología básica.
- 12.3. Radiología general.
- 12.4. Radiología especializada.
- 12.5. Radiología pediátrica.
- 12.6. Equipos móviles.
- 12.7. Mamografía.
- 12.8. Radiología dental.
- 12.9. RNM
- 12.10. TAC
- 12.11. PET
- 12.12. Gammagrafía

Denominación del tema 13: CRITERIOS GENERALES SOBRE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

Contenidos del tema 13:

- 13.1. Conceptos y objetivos de la protección radiológica.
- 13.2. Medidas básicas de protección radiológica.
- 13.3. Organismos competentes en protección radiológica.
- 13.4. El sistema de limitación de dosis, criterios de Justificación y Optimización
- 13.5. Nuevas recomendaciones de la ICPR-84 sobre embarazo e irradiación médica.
- 13.6. Límites de dosis en personal profesionalmente expuesto y en miembros

del público.

Denominación del tema 14: PROTECCIÓN RADIOLÓGICA OPERACIONAL

Contenidos del tema 14:

- 14.1. Introducción
- 14.2. Principios fundamentales de protección operacional de trabajadores expuestos, personas en formación y estudiantes para la ejecución de las prácticas.
  - 14.2.1. Protección operacional de los trabajadores expuestos.
    - 14.2.1.1. Clasificación del trabajador profesionalmente expuesto.
    - 14.2.1.2. Clasificación de los lugares de trabajo.
    - 14.2.1.3. Evaluación de la exposición.
  - 14.2.2. Protección operacional de las personas en formación o estudiantes.
    - 14.2.2.1. Medidas de protección para los miembros del público en circunstancias normales.
    - 14.2.2.2. Intervenciones.
    - 14.2.2.3. Fuentes naturales de radiación.
    - 14.2.2.4. Inspección.
    - 14.2.2.5. Sanciones.
    - 14.2.2.6. Blindajes.

Denominación del tema 15: ASPECTOS LEGALES Y ADMINISTRATIVOS, GESTIÓN TÉCNICA Y ADMINISTRATIVA DE INSTALACIONES Y PERSONAL.

Contenidos del tema 15:

- 15.1. Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas.
- 15.2. Clasificación de las instalaciones.
- 15.3. Tipos de autorización.
- 15.4. Funcionamiento e inspección.
  - 15.4.1. Control por la administración de las instalaciones radiactivas.
  - 15.4.2. Inspección de las instalaciones.
- 15.5. Diario de operación, archivos e informes.
- 15.6. Requisitos del personal de operación.
- 15.7. Sanciones.
- 15.8. Diseño de una instalación de Rx con fines diagnósticos.

Denominación del tema 16: PROTECCIÓN RADIOLÓGICA ESPECÍFICA EN RADIODIAGNÓSTICO. ASPECTOS GENERALES.

Contenidos del tema 16:

- 16.1 Consideraciones generales.
- 16.2 Aspectos de equipamiento de los servicios de radiología que afectan a la dosis.
- 16.3 Aspectos de organización y diseño del servicio de radiología que afectan a la dosis.

Denominación del tema 17: DISEÑO DE UNA INSTALACIÓN DE Rx CON FINES DIAGNÓSTICOS.

Denominación del tema 18: TERMINOLOGÍA RADIOLÓGICA.

## 2. Actividades grupo pequeño. Laboratorio/seminarios.

P.1.- Visita al servicio de Radiodiagnóstico del hospital Virgen del Puerto.

P.2.- Descripción y manejo de monitores de radiación y de dosímetros personales.  
Verificación de las condiciones básicas de radioprotección en los equipos de radiodiagnóstico.

P.3.- Verificación de las densidades radiológicas.

P.4.- Comprobación de las alteraciones de la imagen radiológica.

P.5.- Comprobación de la ley del cuadrado de la distancia para radiaciones.

P.6.- Verificación de los aspectos de protección radiológica de una instalación de RayosX (ubicación, sala, y procedimientos).

P.7.- Manejo y mantenimiento de sala de revelado y procesadora

P.8.- Estudio y realización de las proyecciones radiológicas del Miembro inferior y pié.

### Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema	Presencial			Actividad de seguimiento de TP	No presencial EP
	Total	GG	SL		
Presentación	1	1			
1	2	1,5			0,5
2	5	2			3
Práctica 1	1	-	1		-
3	5	2			3
4	5	2			3
Práctica 2	3	-	1		2
5	5	2			3
6	5	2			3
Práctica 3	3	-	1		2
7	5	2			3
8	5	2			3
Práctica 4	3	-	1		2
9	5	2			3
10	9	4			5
Práctica 5	3	-	1		2
11	9	4			5
12	5	2			3
Práctica 6	3	-	1		2
13	6	4			2
14	6	3			3
Práctica 7	6	-	3		3
15	6	4			2
16	5	2			3

Práctica 8	12		6		6
Examen certificación	27	2			25
Trabajo					
<b>Evaluación del conjunto</b>					
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>43,5</b>	<b>15</b>		<b>91,5</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes). SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40). TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS). EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes

**En las sesiones de Grupo Grande** el profesor describe los conceptos relacionados con la producción de Rx, los efectos biológicos sobre la materia viva, y los mecanismos de protección radiológica. Para el desarrollo de estas sesiones se utilizarán presentaciones en formato informático que el profesor ha elaborado a tal efecto y de las explicaciones en pizarra.

Se solicitará la participación activa del alumno, invitándole a la reflexión crítica y a la aportación de ideas y opiniones personales, y se corregirán y analizarán los trabajos prácticos solicitados a través del campus virtual sobre diferentes temas de interés.

Se realizarán clases teórico-prácticas sobre diferentes temas de interés radiológico

En las sesiones de Seminario/laboratorio, el alumno, con la ayuda del profesor, aplica los procedimientos a casos prácticos e interpreta los resultados obtenidos. Para ello se utilizará un laboratorio, la sala de ordenadores y los guiones de las prácticas que el profesor ha elaborado a tal efecto.

**El trabajo personal del alumno**, además del estudio de la parte teórica de la asignatura, incluirá la lectura de la bibliografía recomendada y la realización de los trabajos solicitados a través del campus.

### Sistemas de evaluación

**La evaluación continua** se hará mediante la asistencia y participación en clase teórico-prácticas y la elaboración de trabajos prácticos que se propongan realizar.

**El examen final de certificación** teórico constará de un test de elección múltiple de aproximadamente 40 preguntas, con 4 posibles respuestas de la que solamente una será la cierta, y cuya corrección se realizará utilizando la siguiente expresión matemática:

$$\frac{\text{ACIERTOS} - \text{ERRORES}}{3}$$

$$\text{RESULTADO} = \frac{\text{ACIERTOS} - \text{ERRORES}}{\text{NUMERO DE PREGUNTAS}} \times 7$$

**La evaluación de competencias**, consistirá en una prueba de 5 a 10 preguntas cortas en el que el alumno contestará a temas relacionados con las prácticas, con la calificación máxima de 2.

El trabajo será subido al campus en la primera quincena del inicio de las clases, y tendrá como fecha máxima de entrega quince días antes del final del curso.



## Porcentajes de las actividades de evaluación

Actividades de grupo grande (70%): Prueba Objetiva tipo test .....70%  
 Competencias (20%): Prueba objetiva preguntas cortas prácticas.....20%  
 Trabajo autónomo del alumno (10%): Trabajo individual u otras actividades.....10%

La calificación final se obtendrá con la suma de las tres actividades, siempre y cuando la prueba objetiva tipo test esté aprobada.

Se aplicará el sistema de calificaciones vigente en la actualidad. Los resultados obtenidos por el alumno en esta asignatura se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

0 - 4,9: Suspenso (SS)  
 5,0 - 6,9: Aprobado (AP)  
 7,0 - 8,9: Notable (NT)  
 9,0 - 10: Sobresaliente (SB).

La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5 % de los alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

Estos criterios no son definitivos, se publicaran 15 días antes de cada una de las convocatorias y son los que determinaran la calificación final.

### Bibliografía y otros recursos

1. **Física e instrumentación Médicas.** Zaragoza, J.R. 2ª Edición. Masson-Salvat. Barcelona.
2. **Radiobiología.** Valls, A y Algara M. Ediciones Eurobook S.L. 1994.
3. **Radiobiología Médica.** Latorre Travis. Editorial AC 1992.
4. **United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation.** UNSCEAR 2000, " Sources and effects of ionizing radiatio" , 2000, Repot to the General Assembly with Scientific Annexes, United Nations, New York.
5. **International Commision on Radiological Protection.ICPR.** 1990 Recommendations of International Commision on Radiological Protection. ICPR Publication 60. Annals of the ICPR21 (1-3). Pergamon Press, Oxford, 1991.
6. **Curso de formación para la dirección de instalaciones de Rayos X con fines diagnóstico.** SGS Tecnos S.A.
7. **Radiodiagnóstico general. Capacitación para operar instalaciones de Rayos X con fines diagnóstico.**Ciemat.2ª Edición, 1996.
8. **Manual General de protección Radiológica.** INSALUD, Madrid 1995.
9. **Protección Radiológica.** Ministerio de Sanidad y Consumo.
10. **Real Decreto 1132/90** por el que se establecen medidas fundamentales de protección radiológica de las personas sometidas a exámenes y tratamientos médicos.
11. **Real Decreto 1891/1991** sobre instalaciones y utilización de aparatos de rayosX con fines diagnóstico médico.
12. **Real Decreto 1976/99** por el que se establecen los criterios de calidad en Radiodiagnóstico.
13. **Real Decreto 1836/99** por el que aprueba el Reglamento sobre instalaciones Nucleares y Radiactivas.
14. **Real Decreto 815/2001** sobre Justificación del uso de radiaciones ionizantes para la protección radiológica de las personas con ocasión de exposiciones medicas.
15. **Real Decreto 783/2001** por el que se aprueba el Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes.

16. **Atlas de radiología del pie.** J. Montagne, A. Chevrot, M. Galmiche. Ed; Masson.
17. **Diagnóstico por imagen de las afecciones del pie.** A. Chevrot. Ed; Masson.
18. **Diagnóstico por imagen.** Cesar S. Pedrosa. Interamericana.
19. **Posiciones Radiológicas; manual de bolsillo.** A. Dennis, R. May, L. Einsenberg.
20. **Tratado de radiología e imágenes diagnósticas.** D. Sutton. Salvat.
21. **Publicación ICPR-84,** embarazo e irradiación médica.
22. **Biofísica; Radiobiología Radiopatología.** P. Galle, R. Paulin. Masson.
23. **Podología; Atlas de cirugía ungueal.** Martinez Nova. Panamericana.
24. **Instrucción del CSN IS-17,** sobre homologación de cursos de formación y acreditaciones de personal que dirija u opere equipos de rayos X de diagnóstico médico.
25. **Directiva 97/43/Euratom, 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.
26. [Directiva 96/29/Euratom](#), por la que se establecen las normas básicas relativas a la protección sanitaria de los trabajadores y de la población contra los riesgos que resultan de las radiaciones ionizantes, publicada en D.O.C.E. de 29/06/96).

### Horario de tutorías

Tutorías de libre acceso:

**Primer cuatrimestre:**

Martes de 8 a 9 y de 11 a 12 horas.

Jueves de 8 a 9 y de 11 a 13 horas.

**Segundo cuatrimestre:**

Martes de 8 a 11 horas.

Jueves de 8 a 9 y de 13 a 14 horas.

**Período no lectivo:**

Martes de 8 a 11 horas.

Jueves de 8 a 9 y de 13 a 14 horas.

Las tutorías se atenderán en el despacho nº 254 y a través de [jrdaza@unex.es](mailto:jrdaza@unex.es)

Podrá haber modificaciones en función del desarrollo del curso.

### Recomendaciones

Se recomienda la lectura del material proporcionado por el profesor para el seguimiento diario de la materia así como la consulta y estudio de la bibliografía recomendada en cada uno de los temas.

Se recomienda el uso de bata (y/o pijama) en el desarrollo de las clases prácticas.

Las clases prácticas son obligatorias y no se puede tener ninguna falta de asistencia sin justificar en las actividades de seminarios/laboratorio.