



## Grado en Odontología 29349 - Protección radiológica

Guía docente para el curso 2014 - 2015

Curso: 5, Semestre: 2, Créditos: 3.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **Pedro Ruíz Manzano** pruizm@unizar.es

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

- **Dotar a los alumnos de los conocimientos teóricos y prácticos que les capaciten para dirigir las instalaciones de rayos X con fines de diagnóstico dental.**
- **Conocer el riesgo que supone el uso de las radiaciones ionizantes y los efectos biológicos que pueden producir en los seres vivos, especialmente en las personas sometidas a pruebas diagnósticas en el ámbito dental.**
- **Conocer el funcionamiento de los diferentes tipos de equipos de rayos X dentales, la normativa y legislación que regula su uso tanto nacional como internacional (requisitos técnico-legal-administrativos).**
- **Adquirir los conocimientos básicos de protección radiológica tanto desde el punto de vista del paciente como desde el del trabajador expuesto y el del público.**

Contenido del programa de formación para la dirección de las instalaciones de rayos x con fines de diagnóstico dental actualizando la INSTRUCCIÓN IS-17, de 30 de enero de 2008, del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre la homologación de cursos o programas de formación para el personal que dirija el funcionamiento u opere los equipos en las instalaciones de rayos X con fines de diagnóstico médico y acreditación del personal de dichas instalaciones.

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

##### Segundo cuatrimestre:

Clases teóricas presenciales.

Seminarios.

Prácticas en instalaciones de RX.

---

### Inicio

---

# Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

1:

Conocer la legislación Española y su responsabilidad a la hora de dirigir una instalación de radiodiagnóstico dental.

Conocer los criterios de protección radiológica aplicables a una instalación de radiodiagnóstico dental.

Conocer el riesgo que supone el uso de las radiaciones ionizantes y los efectos biológicos que pueden producir en los seres vivos

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Conocer el riesgo que supone el uso de las radiaciones ionizantes y los efectos biológicos que pueden producir en los seres vivos, especialmente en las personas sometidas a pruebas diagnósticas en el ámbito dental. Disponer de los conocimientos necesarios para dirigir instalaciones de radiodiagnóstico dental. Conocer el funcionamiento de los diferentes tipos de equipos de rayos X dentales, la normativa y legislación que regula su uso tanto nacional como internacional (requisitos técnico-legal-administrativos) y adquirir los conocimientos básicos de protección radiológica tanto desde el punto de vista del paciente como desde el del trabajador expuesto y el del público.

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

1. Capacidad para estimar de dosis que reciben los pacientes en las diferentes exploraciones odontológicas con RX;
2. Capacidad para estimar de dosis que se pueden recibir en las diferentes áreas de un servicio odontológico que usa equipos de RX;
3. Toma de decisiones desde el punto de vista de la protección radiológica;
4. Capacidad para clasificación de zonas y personal según el reglamento de protección sanitaria contra radiaciones ionizantes;
5. Capacidad de análisis, síntesis y comunicación oral y escrita sobre temas relacionados con la protección radiológica;
6. Motivación por la calidad;
7. Adaptación a nuevas situaciones e iniciativas.

### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

- Dotar a los alumnos de los conocimientos teóricos y prácticos que les capaciten para dirigir las instalaciones de rayos X con fines de diagnóstico dental según legislación Española.

- Conocer el riesgo que supone el uso de las radiaciones ionizantes y los efectos biológicos que pueden producir en los seres vivos, especialmente en las personas sometidas a pruebas diagnósticas en el ámbito dental.
- Conocer el funcionamiento de los diferentes tipos de equipos de rayos X dentales, la normativa y legislación que regula su uso tanto nacional como internacional (requisitos técnico-legal-administrativos).
- Adquirir los conocimientos básicos de protección radiológica tanto desde el punto de vista del paciente como desde el del trabajador expuesto y el del público.

**Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

- 1:
- La superación de la asignatura dará lugar a la obtención del diploma que **ACREDITA PARA DIRIGIR INSTALACIONES DE RAYOS X CON FINES DE DIAGNÓSTICO MÉDICO DENTAL**, según por acuerdo del Consejo de Seguridad Nuclear de fecha de 22 de Enero de 2009 (según instrucción IS-17 de 30 de Enero de 2008).

**Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Cumplimiento de la legislación Española en lo relativo al uso de las radiaciones ionzantes en radiología dental.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

- 1:
- Teóricos:** Examen tipo test (60 preguntas tipo test de respuesta única con 4 posibles respuestas).
- Prácticos:** Asistencia y Realización de memorias.

La asignatura se aprueba con un 90 % de asistencia a clases teóricas, asistencia a todas las prácticas y con al menos 45 respuestas correctas en el examen

---

## **Actividades y recursos**

---

### **Presentación metodológica general**

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

- Promover el aprendizaje de manera autónoma de nuevos conocimientos y técnicas, así como la motivación por la calidad.
- Saber compartir información con otros profesionales sanitarios y trabajar en equipo.
- Comprender y reconocer los principios de ergonomía y seguridad en el trabajo (incluyendo control de infecciones cruzadas, protección radiológica y enfermedades ocupacionales y biológicas).

# Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:**

## **Sesiones teóricas:**

### **Área 1.** Conceptos básicos:

Producción y cualidades de los rayos X. Naturaleza de los rayos X. Interacción de los rayos X con la materia: conceptos básicos. Atenuación de la radiación. Formación de la imagen radiológica.

### **Área 2.** Características físicas de los equipos y haces de rayos X:

Generador. Tubo. Dispositivos asociados. Características de la radiación producida por tubos de rayos X. Sistemas de imagen.

### **Área 3.** Magnitudes y medida de la radiación:

Magnitudes y unidades radiológicas aplicables al radiodiagnóstico. Concepto de dosis. Detección y medida de la radiación. Fundamentos físicos. Equipos de medida. Medida de la dosis en haz directo. Medida de la dosis de área. Dosímetros personales.

### **Área 4.** Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes:

Aspectos generales de la interacción de la radiación con el medio biológico. Efectos somáticos y genéticos. Efectos estocásticos y no estocásticos.

### **Área 5.** Normativa y legislación básica en instalaciones de radio diagnóstico:

Ley 25/1964, sobre Energía Nuclear. Ley 33/2007, de 7 de noviembre, de reforma de la Ley 15/1980, de 22 de abril, de creación del Consejo de Seguridad Nuclear (BOE n.º 268, de 8 de noviembre de 2007).

Real Decreto 783/2001, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.

Real Decreto 1836/1999, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas y su modificación en RD35/2008. Real Decreto 1085/2009, Reglamento sobre instalación y utilización de aparatos de rayos X con fines de diagnóstico médico.

Real Decreto 1132/1990, por el que se establecen medidas fundamentales de protección radiológica de las personas sometidas a exámenes y tratamientos médicos.

Real Decreto 413 /1997, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.

Real Decreto 1976/1999, por el que se establecen los criterios de calidad en radiodiagnóstico.

INSTRUCCIÓN IS-17, de 30 de enero de 2008, del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre la homologación de cursos o programas de formación para el personal que dirija el funcionamiento u opere los equipos en las instalaciones de rayos X con fines de diagnóstico médico y acreditación del personal de dichas instalaciones.

Orden del Ministerio de Sanidad y Consumo, de 12 de julio de 1982, sobre exploraciones radiológicas en Medicina e Higiene Escolar.

Orden del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno, de 18 de octubre de 1989, por la que se suprimen las exploraciones radiológicas sistemáticas en los exámenes de salud de carácter preventivo.

Normativa del CSN aplicable.

### **Área 6.** Protección radiológica básica:

Objetivos. Principios: Justificación; Optimización; Sistema de limitación de dosis.

Normas básicas de protección radiológica operacional (Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes). Criterios generales de reducción de dosis.

#### **Área 7.** Protección radiológica específica en instalaciones de radiodiagnóstico dental o podológico:

Consideraciones generales. Diseño de instalaciones. Características técnicas de las salas de radiodiagnóstico. Desarrollo de la protección radiológica operacional. Organización y control. Mantenimiento preventivo y correctivo. Procedimientos para la reducción de dosis a pacientes. Consideraciones de protección radiológica en instalaciones

que utilizan técnicas particulares: Radiología digital: Concepto y aplicaciones.

Fundamentos y técnicas de exploración radiológica mediante equipos con tecnología digital. Técnicas pediátricas. Otras técnicas diagnósticas e intervencionistas.

Consideraciones particulares respecto a la protección del paciente (dosis genética mente significativas; potenciales embarazos; recomendaciones de ICRP-diversas publicaciones; n.º 34, 85, 87...).

#### **Área 8.** Programa de garantía de calidad:

Implantación de un programa de garantía de calidad. Justificación del control de calidad. Organización y desarrollo de un programa de garantía de calidad. Determinación de la calidad del espectro. Determinación del voltaje pico. Determinación del producto intensidad-tiempo. Fotoexposímetro. Calidad de la imagen. Reveladoras. Cámara oscura. Almacenamiento de películas. Percepción visual de la calidad de la imagen.

#### **Área 9.** Requisitos técnico-administrativos:

Procedimiento de declaración y registro de los equipos e instalaciones de rayos X de diagnóstico médico. Especificaciones técnicas de funcionamiento: Requisitos del personal. Normas de actuación. Diario de operación. Archivos e informes. Verificaciones periódicas y especiales. Dispositivos y prendas de protección.

#### **Contenido de las sesiones prácticas:**

Manejo de los distintos tipos de monitores de radiación que se utilizan en radiología, interpretación de los resultados de las medidas. Criterios para el empleo del equipo idóneo en cada caso.

Estimación de las dosis que podría recibir el personal de operación y miembros del público, considerando la carga de trabajo semanal y los resultados de las medidas de la radiación ambiental. Factores de uso y ocupación. Comprobación de la eficacia de los blindajes estructurales y elementos de protección personal.

Clasificación y señalización de zonas de la instalación de radiología.

Comprobación de la variación de la intensidad de dosis debida a la radiación dispersa, en función del tamaño del campo irradiado y de los parámetros de operación (kilovoltaje, miliamperaje, tiempo) y, asimismo, respecto a la posición del operador con relación al foco y al paciente.

Aplicación de procedimientos básicos de operación que supongan reducción de las dosis y eviten la repetición de placas (colimación, técnica apropiada).

Conocimiento de los parámetros del funcionamiento de una procesadora con objeto de poder efectuar un control de los mismos, tales como temperatura, pH y regeneración de líquidos de revelado. Interpretación de los resultados de algunos controles de calidad básicos (kilovoltaje, tiempo de disparo, reproducibilidad, reciprocidad, coincidencia de campos de luz y de radiación, rendimiento).

Aplicación de criterios para estimar la calidad de las imágenes radiográficas, empleando patrones adecuados. Manejo de los sistemas de obtención y registro de imágenes.

## **Planificación y calendario**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

**Durante el segundo cuatrimestre.**

## **Programa teórico:**

LECCIÓN 1. ESTRUCTURA ATÓMICA Y RADIACIÓN ELECTROMAGNETICA

LECCIÓN 2. INTERACCIÓN DE PARTÍCULAS CARGADAS CON LA MATERIA (1)

LECCIÓN 3. INTERACCIÓN DE PARTÍCULAS CARGADAS CON LA MATERIA (2)

LECCIÓN 4. INTERACCIÓN DE LOS FOTONES CON LA MATERIA (1)

LECCIÓN 5. INTERACCIÓN DE LOS FOTONES CON LA MATERIA (2)

LECCIÓN 6. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS EQUIPOS DE RADIODIAGNÓSTICO.

LECCIÓN 7. EL HAZ DE RAYOS X. ESPECTRO DE RX.

LECCIÓN 8. MAGNITUDES Y UNIDADES RADIOLÓGICAS.

LECCIÓN 9. DETECCIÓN Y DOSIMETRÍA DE LA RADIACIÓN.

LECCIÓN 10. EFECTOS BIOLÓGICOS DE LAS RADIACIONES

IONIZANTES.

LECCIÓN 11. PROTECCIÓN CONTRA LAS RADIACIONES IONIZANTES.

LECCIÓN 12. PROTECCIÓN RADIOLÓGICA OPERACIONAL.

LECCIÓN 13. ASPECTOS PARTICULARES DE LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN DISTINTAS UNIDADES DE RADIODIAGNÓSTICO DENTAL.

LECCIÓN 14. GARANTÍA DE CALIDAD Y CONTROL DE CALIDAD EN INSTALACIONES DE RADIODIAGNÓSTICO DENTAL.

LECCIÓN 15. ESTIMACIÓN DE DOSIS EN RADIOLOGIA DENTAL.

LECCIÓN 16. LEGISLACION ESPAÑOLA APLICABLE A INSTALACIONES DE RADIODIAGNÓSTICO (1).

LECCIÓN 17. LEGISLACION ESPAÑOLA APLICABLE A INSTALACIONES DE RADIODIAGNÓSTICO (2).

LECCIÓN 18. EMBARAZO E IRRADIACIÓN MÉDICA.

LECCIÓN 19. COMPARACIÓN DE RIESGOS.

LECCIÓN 20. DIRECTRICES, RECOMENDACIONES Y NORMAS DE ÁMBITO INTERNACIONAL (1)

LECCIÓN 21. DIRECTRICES, RECOMENDACIONES Y NORMAS DE ÁMBITO INTERNACIONAL (2)

## **Programa práctico**

1ª SESIÓN. Descripción y manejo de monitores de radiación y de dosímetros personales.

Manejo de un monitor de radiación. Interpretación de las indicaciones. Estimación de dosis en función de las indicaciones.

2ª SESIÓN. Tubo de rayos X. Dispositivos de control y función.

3ª SESIÓN. Controles de calidad del equipo de RX (kVp, miliamperaje, tiempo de disparo, rendimiento, reproducibilidad, filtración...). Comprobación de la variación de la tasa de dosis de radiación dispersa en función del tamaño del campo irradiado, de los parámetros de operación (kilovoltaje, miliamperaje, tiempo) y de a la posición del operador con relación al foco y al paciente. Sistemas de registro, visualización y almacenamiento de imagen.

4ª SESIÓN: Protección radiológica en una instalación de radiodiagnóstico dental. Evaluación de dosis semanal en distintos puntos de la sala. Estimación de las dosis que podría recibir el personal de operación y miembros del público, considerando la carga de trabajo semanal y los resultados de las medidas de la radiación ambiental. Factores de uso y ocupación.

Clasificación de zonas y personal. Comprobación de la eficacia de los blindajes estructurales y elementos de protección personal. Aplicación de procedimientos básicos de operación que supongan reducción de las dosis y eviten la repetición de placas (colimación, técnica apropiada).

## **Referencias**

1. Curso de PR para DIRIGIR instalaciones de Rayos X con fines de diagnóstico médico (IRD) ESPECIALIDAD: DENTAL CSN-CIEMAT 2009. <http://csn.ciemat.es/MDCSN/>
2. Guidance notes for dental practitioners on the safe use of x-ray equipment. NRPB 2001.
3. Radiation Protection 136 European guidelines on radiation protection in dental radiology The safe use of radiographs in dental practice. 2004.
4. Report nº 145. Radiation protection in dentistry. NRPB. 2003.
5. Legislación Española.
6. Publicación ICRP-84. EMBARAZO E IRRADIACIÓN MÉDICA.
7. Protección radiológica 118 Guía de indicaciones para la correcta solicitud de pruebas de diagnóstico por imagen. CE 2000.
8. Canal de youtube del profesor: [https://www.youtube.com/channel/UC6f7kTo-GmcINwc7ka\\_H5DA](https://www.youtube.com/channel/UC6f7kTo-GmcINwc7ka_H5DA)

## **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**