

## CURSO PARA LA OBTENCIÓN DE LA ACREDITACIÓN PARA DIRIGIR INSTALACIONES DE RADIODIAGNÓSTICO

### ORGANIZACIÓN:

SC2 (Entidad homologada por el Consejo de Seguridad Nuclear) y el *Col·legi Oficial de Veterinaris de Barcelona*.

### FORMACIÓN HOMOLOGADA:

Título Acreditativo de Director de Instalaciones de Radiodiagnóstico Veterinario homologado por el Consejo de Seguridad Nuclear. Es necesario para poder trabajar con rayos X en Veterinaria.

### OBJETIVO DEL CURSO:

El objetivo del curso es dar la formación necesaria para que el alumno pueda alcanzar la **Acreditación del Consejo de Seguridad Nuclear, para dirigir instalaciones de radiodiagnóstico médico general**, según establece el Real Decreto 1085/2009 2009 (B.O.E. nº 173 de 18-07-2009) por el que se aprueba el Reglamento sobre instalación y utilización de aparatos de rayos X con fines de diagnóstico médico y 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.

La superación de la **evaluación final** comportará la concesión del citado diploma de acreditación, sin necesidad de ningún trámite. Para tener derecho al examen final, los alumnos inscritos deberán asistir a la **totalidad** de las clases. El Consejo de Seguridad Nuclear es muy exigente al respecto. El examen oficial del CSN tiene 60 preguntas tipo test (no restan puntos negativos, obligatorio contestar todas, aprobado con un 75 % correcto (45 preguntas)).

### MATERIAL DIDÁCTICO:

El material didáctico será entregado al inicio del curso.

- Libro de teoría. El manual está diseñado para que se convierta en vuestro manual de referencia y sirva de consulta durante y después del curso.
- Libro de notas y resúmenes. Consta de resúmenes y palabras clave a estudiar de cada tema y páginas en blanco para completar con las explicaciones del profesor a modo de resumen. El nivel de su contenido es el recomendado para preparar el examen.
- Resumen de afirmaciones importantes. Obligatoriamente todos estos conceptos deben estar consolidados para presentarse al examen con éxito.
- Ejercicios tipo test. Ejercicios para practicar preguntas tipo examen.
- Para practicar más conectarse a la página web del CSN ([www.csn.es](http://www.csn.es)). Existe la posibilidad de acceder a material didáctico y a realizar exámenes de prueba tipo test.  
<http://csn.ciemat.es/MDCSN/portal.do?TR=C&IDR=15>

### PROGRAMA DEL CURSO:

#### **1ª sesión. Viernes 18 de noviembre de 2016, de 16.00 a 21.30 h**

- Estructura atómica. Estructura del átomo. Unidades de energía en física atómica. Ondas electromagnéticas. Excitación o ionización.
- Interacción de electrones con la materia. Tipos de colisión. Poder de frenado y alcance. Espectro de los rayos X.
- Interacción de los fotones con la materia. Atenuación de fotones. Tipos de interacción de fotones. La formación de la imagen radiológica desde el punto de vista de la interacción. Absorción y dispersión de fotones.
- Magnitudes y unidades radiológicas. Exposición X. Dosis absorbida D. Dosis equivalente H. Dosis efectiva He. Aspectos generales referidos a todas las magnitudes. Magnitudes de interés en la dosimetría del paciente.
- Ejercicios. Cambios de unidades.
- Fundamentos de la detección de radiaciones. Principios físicos de la detección. Comportamiento del detector frente a las características del haz de radiación. Dosimetría de la radiación.
- Detectores utilizados en instalaciones de radiodiagnóstico. Cámara de ionización. Equilibrio electrónico y equivalencia en aire. Contadores proporcionales. Contadores *Geiger-Muller*. Dosimetría personal basada en la ionización gaseosa. Dosímetros de termoluminiscencia (TLD). Emulsión fotográfica. Detectores de semiconductor. Instrumentos de detección para dosimetría en haz directo.

-Radiobiología. Mecanismos de acción. Respuesta celular. Mecanismos de acción de la radiación sobre un material biológico. Mecanismos de acción y curva de relación respuesta-dosis. Radiosensibilidad. Respuesta celular a la radiación. Factores que influyen en las respuestas (físicos, químicos y biológicos).  
-Respuesta sistémica y orgánica total. Respuesta sistémica a la radiación. Respuesta orgánica total a la radiación (adulto, embrión y feto). Efectos tardíos de la radiación: somáticos y genéticos. Factores de riesgo y de ponderación. Estimación de riesgos durante el embarazo. Criterios de ICRP sobre efectos radiobiológicos. Recomendaciones de la ICRP con repercusión en conceptos radiobiológicos.

### **2ª sesión. Sábado 19 de noviembre de 2016, de 10 a 14.30 h**

-Características físicas de los equipos y haces de rayos X. Elementos de un tubo de rayos X. Curvas de carga. Dispositivos asociados al tubo de rayos X. Características de la radiación producida por tubos de rayos X. Sistemas de imagen. Detección y medida de las radiaciones.  
-Control de calidad de instalaciones y calibración de detectores. Introducción. Medida de la radiación de un tubo de rayos X. Métodos directos e indirectos. Determinación de la calidad del espectro. Determinación del kilovoltaje pico. Determinación del s). Fotoexposímetro (*Fototimer*) y dispositivos tiempo (mA·producto intensidad asociados de seguridad. Calibración, verificación y margen de utilización de los distintos tipos de detectores.  
-Prácticas en el aula:  
-Diseño de una instalación de radiodiagnóstico médico (S- 2.1). Distribución y diseño. Cálculo de blindajes. Clasificación y señalización.  
-Estimación de las dosis anuales de los trabajadores profesionalmente expuestos en una instalación de radiodiagnóstico (S-2.2)

### **3ª sesión. Sábado 19 de noviembre de 2016, de 16 a 19 h**

-Criterios generales de la Protección Radiológica. Concepto y objetivos de la protección radiológica. Organismos competentes en protección radiológica. El sistema de protección radiológica. Criterios de justificación y optimización en protección radiológica. Límites de dosis para trabajadores profesionalmente expuestos y en miembros del público. Recomendaciones de la ICRP con repercusión en aspectos generales de la protección radiológica.  
Protección radiológica operacional. Clasificación de los trabajadores profesionalmente expuestos. Vigilancia de las zonas de trabajo. Sistemas de acceso y control. Vigilancia del personal en cuanto a la radiación. Examen de salud previo y periódico. Recomendaciones de la ICRP con repercusión en protección radiológica operacional. Blindajes.  
Aspectos generales legales y administrativos. Ley sobre energía nuclear y reglamentos que la desarrollan. Ley de creación del Consejo de Seguridad Nuclear. Reglamento de protección sanitaria contra las radiaciones ionizantes. Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas. Real Decreto sobre instalación y utilización de aparatos de rayos X con fines de diagnóstico médico (rd 1085/2009). Real Decreto 1976/1999, por el que se establecen los criterios de calidad en radiodiagnóstico. 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.  
Comentarios sobre otras normas de aplicación a equipos e instalaciones de radiodiagnóstico médico: 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.  
Directrices y normas de ámbito europeo. Legislación y normativa de ámbito comunitario. Directivas que la desarrollan. Guías y documentos comunitarios de armonización. Documentos de normalización.

### **4ª sesión. Domingo 20 de noviembre de 2016. Dos opciones/dos grupos. 1ª opción: de 9 a 13 h. o 2ª opción: de 15.00 a 19.00 h (4 horas de prácticas en el hospital)**

-1ª práctica. Práctica de niveles de radiación y funcionamiento monitores. (1,5 horas)  
-2ª práctica. Práctica de Control de Calidad a nivel UTPR. (1,5 horas)  
-3ª práctica. Cálculo de dosis (1 hora)

### **5ª sesión. Viernes 25 de noviembre de 2016, de 15 a 21.30 h**

-Protección radiológica específica en radiodiagnóstico. Aspectos generales. Consideraciones generales. Aspectos de equipamiento de los servicios de radiología relacionados con la optimización de la protección

radiológica. Aspectos organizativos y de diseño del servicio de radiología que afectan a la dosis. Accidentes y averías en equipos con repercusión en la protección radiológica.

-Aspectos particulares de protección radiológica en distintas unidades de radiodiagnóstico. Normas básicas de protección en unidades de radiografía básica. Normas básicas de protección en unidades de radiología general con radioscopia. Normas básicas de protección en unidades de radiología especial (incluyendo TAC, digital, mamografía y angiografía). Normas básicas de protección en unidades de móviles. Normas básicas de protección en radiología pediátrica. Normas básicas de protección en radiología dental. Normas básicas de protección en radiología para otros usos (incluyendo podológico, veterinario y densitometría ósea).

Garantía de calidad en instalaciones de radiodiagnóstico. Aspectos generales de la garantía de calidad en instalaciones de radiodiagnóstico. Control de película radiográfica y del sistema de visualización de imagen. Control de generadores y tubos de rayos X. Control de intensificadores y monitores de televisión. Control de calidad de imagen radiográfica y su relación con la dosis.

-Examen de prueba

-Ejercicios de corrección

-Seminarios de repaso. Funciones del titular de la instalación y del personal de operación.

### **6ª sesión. Sábado 26 de noviembre de 2016, de 9 a 13.30 h**

-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.

-Seminario dirigido especialmente a la aplicación del nuevo Real Decreto sobre instalación y utilización de aparatos de rayos X con fines de diagnóstico médico (rd 1085/2009). Qué debemos conocer, en qué nos afecta, responsabilidades, el programa de protección radiológica y de garantía de calidad.

-Seminario de repaso de PR y PRO específico veterinarios.

-2ª práctica. Estimación de la dosis en el paciente sometido a una exploración radiológica (S – 2.3)

### **7ª sesión. Sábado. 26 de noviembre de 2016, a las 15.30 horas. (EXAMEN FINAL)**

-Examen final para la obtención de la acreditación (tipo test de 100 preguntas)

### **PROFESORADO:**

-**Sra. Aurea Navarro.** Doctora en Ciencias Biológicas y Licenciada en Bioquímica y Biología. Capacitada como supervisora de Instalaciones Radiactivas y acreditada como Operadora de instalaciones de radiodiagnóstico médico por el Consejo de Seguridad Nuclear. Responsable de la Instalación Radioactiva-2105 de la Universidad de Barcelona en el Campus de *Ciències de la Salut de Bellvitge*. Autorizada por el CSN como directora técnica de SC2 Formació, SL, desde 2002.

-**Sr. Agustí Munté.** Doctor en Ciencias Biológicas y Licenciado en Bioquímica y Biología. Supervisor Responsable de la Instalación Radiactiva del *Parc Científic de Barcelona*.

-**Sr. Immaculada Rafecas.** Doctora en Ciencias Biológicas. Jefa de la *Unitat Tècnica de Protecció Radiològica* UTPR de la Universidad de Barcelona

-**Sr. Joan Riu.** Licenciado en Ciencias Físicas. Técnico de protección radiológica de la empresa ACPRO S.L.

### **FECHAS Y HORARIOS:**

18, 19, 20, 25 i 26 de noviembre de 2016

Viernes 18 de noviembre (de 16 a 21.30 horas)

Sábado 19 de noviembre (de 10 a 14.30 y de 16 a 19 horas)

Domingo 20 de noviembre. PRÁCTICAS EN HOSPITAL (dos opciones. 1ª opción: de 9 a 13 horas o 2ª opción: de 15 a 19 horas)

Viernes 25 de noviembre (de 15 a 21.30 horas)

Sábado 26 de noviembre (de 9 a 13.30 horas)

Sábado 26 de noviembre (Examen. A las 15.30 h)

### **TARIFAS:**

Colegiados del COVB: 370 Euros

No colegiados del COVB: 470 Euros

### **LUGAR DE CELEBRACIÓN:**

COVB (Av. República Argentina, 25 -Barcelona-) y las prácticas en el Hospital del Mar





**COVB**  
COL·LEGI OFICIAL DE  
VETERINARIS DE BARCELONA

**DOCUMENTACIÓN:**

- Dos fotografías
- Fotocopia compulsada por ambas caras del título académico
- Fotocopia del DNI
- Impreso de matrícula

**INSCRIPCIONES:**

**Col·legi Oficial de Veterinaris de Barcelona. Teléfono 932112466. Fax 932121208.**  
[depformacio@covb.cat](mailto:depformacio@covb.cat) (Marta Palau)  
<http://www.covb.cat>

**FORMACIÓN BONIFICADA:**

Este curso puedes bonificarlo a través de la Fundación Tripartita (Real Decreto 395/2007 y la Orden Ministerial 2307/2007).

Infórmate en el departamento de formación del COVB o envía un correo electrónico a [depformacio@covb.cat](mailto:depformacio@covb.cat)

