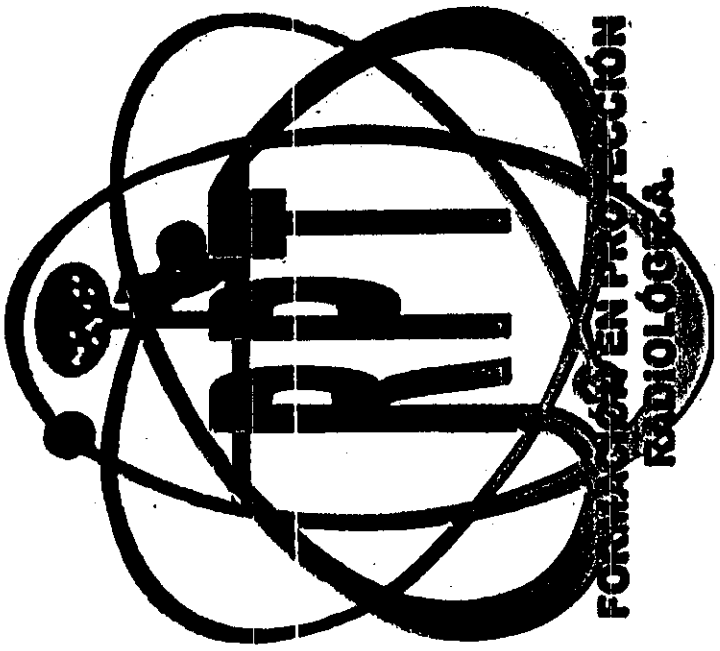


**II INTERNATIONAL CONFERENCE**

**RADIATION PROTECTION TRAINING.  
FUTURE STRATEGIES**

MADRID , 17-19 September, 2003

**II CONFERENCIA INTERNACIONAL**



**UNESA**

**enresa**

**CSN**

**CONSEJO DE  
SEGURIDAD NUCLEAR**



## RADIOLOGICAL PROTECTION EXPERIENCES WITH NATURAL SOURCES OF RADIATION.

### EXPERIENCIAS EN PROTECCIÓN RADIOLÓGICA CON FUENTES NATURALES DE RADIACION

L.S.Quindos, P.L.Fernandez, J.Viñuela, J.Arteche\*, C.Sainz, J.Gomez, J.L.Matarraz\*\*

Departamento de Ciencias Médicas y Quirúrgicas. Facultad de Medicina  
C/Cardenal Herrera Oria s/n, 39011 Santander, Cantabria, Spain.

\* Centro Meteorológico del Cantábrico. C/ Ricardo Lorenzo s/n. 39012. Santander

\*\* Consejo de Seguridad Nuclear. C/ Justo Dorado s/n 28040 Madrid.

#### ABSTRACT

During the last twenty five years the research Radon Group of the Medical Physics Unit of the University of Cantabria has been involved in projects concerning the measurement of natural radiation, in special that coming from radon gas. At this moment we have available for this field a lot of information in different formats, as paper, video and CD, interesting not only for public in general but also for professionals interested in the evaluation of doses coming from natural sources of radiation.

#### RESUMEN

Desde hace más de 25 años, el Grupo de Radón de la Unidad de Física Médica de la Universidad de Cantabria viene desarrollando proyectos de investigación relacionados con la medida de la radiación de origen natural, en especial la debida al gas radiactivo radón. En el momento presente se dispone de una documentación elaborada por nosotros tanto en papel impreso como en soporte vídeo y CD que puede ser de interés no solo para su conocimiento y divulgación entre el público en general, sino también como punto de partida para la evaluación por parte de los profesionales de la protección radiológica de las dosis debidas a las mencionadas fuentes.

#### 1. INTRODUCCIÓN

Desde mediados de la década de los 70, el estudio y la medida de la exposición a las diferentes fuentes de radiación natural en general, y al gas radón y a sus descendientes de vida corta en particular, han constituido una de las líneas prioritarias de investigación de la Unidad de Física Médica de la Universidad de Cantabria. Inicialmente, dicho gas fue empleado como elemento trazador en los procesos de difusión y transporte atmosféricos. Más adelante se utilizó como parámetro en la caracterización de la ventilación de recintos cerrados, siendo de destacar en este sentido su aplicación al estudio de la ventilación natural de la Sala de Policromos de la Cueva de Allamira dentro del Proyecto de conservación de las pinturas rupestres de la misma llevado a cabo durante la primera mitad de la década de los 80 [1]. Desde entonces y hasta el momento presente, el esfuerzo e interés de nuestro grupo se han centrado en su estudio como agente de riesgo en la inducción de cáncer de pulmón y principal responsable de la dosis de radiación natural recibida por la población a causa de su presencia y acumulación en el interior de viviendas y lugares de trabajo.

Así, a partir de 1989, dentro del Radiation Protection Programme de la Unión Europea, y contando con la colaboración del Consejo de Seguridad Nuclear y la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, se llevo a cabo el Proyecto titulado "National survey of indoor radon levels in Spanish houses" [2]. Desde esa fecha, más de 4000 medidas de gas radón han sido realizadas por nuestro equipo tanto en viviendas como en puestos de trabajo, lo que nos ha permitido un contacto directo con la población, y un conocimiento preciso de sus reacciones frente a la nueva idea de la existencia de este gas incoloro, inodoro e insípido, en relación con el cual la población recibe informaciones aparentemente contradictorias. Por un lado, el uso del término "natural" a la hora de calificar la presencia de este gas en nuestro medio ambiente se asocia habitualmente con ausencia de riesgos. En cambio, la OMS ha puesto de manifiesto el carácter cancerígeno de dicho gas. Las nuevas regulaciones de la Unión Europea, basadas en los informes científicos de la ICRP [3], establecen la necesidad de fijar unos valores de referencia máximos para las concentraciones de radón en interiores [4]. Los valores recomendados son 200 Bq/m<sup>3</sup> para las futuras viviendas, de 400 Bq/m<sup>3</sup> para las existentes y entorno a 1500 Bq/m<sup>3</sup> para puestos de trabajo.

#### 2. MATERIAL DIVULGATIVO

Para extender y facilitar el conocimiento de la población sobre este tema, nuestro grupo ha venido elaborando distintos tipos de documentación al objeto de poner a su disposición una información adecuada. La Figura 1 reproduce el tríptico que fue entregado con motivo de las medidas realizadas en todo el país hasta 1995. En esta fecha se llevo a cabo la autoedición del libro que aparece recogido en la Figura 2, y que, un año más tarde, con la colaboración del Consejo y de nuestra Universidad, se convirtió en la publicación recogida en la Figura 3. En esta última edición, por el hecho de no crear "alarma social", no se incluyó el capítulo de riesgos derivados de la inhalación de radón. Por último, con las mismas colaboraciones se ha realizado el CD de la Figura 4 que agrupa el libro mencionado y un vídeo realizado por nuestro grupo en el que se abordan todos los aspectos básicos relativos a la presencia del gas radón en nuestro entorno y a su incidencia sobre la salud.

En cualquier libro, folleto divulgativo o charla al respecto queda suficientemente claro parece claro el concepto de que "la radiación alfa no penetra mas allá de la superficie de la piel y la puede frenar por completo una hoja de papel, por lo que el riesgo potencial que las sustancias emisoras alfa presentan para la salud se debe a la posibilidad de que las absorba el organismo por inhalación o al ingerir alimentos o agua". Ello justifica la existencia y el desarrollo de complejos modelos pulmonares de depósito de partículas inhaladas para el calculo de dosis debidas a elementos radiactivos artificiales como el 241-Am ó el 239-Pu. Cuando estos modelos son aplicados a la inhalación de radón y descendientes de vida corta, las dosis calculadas para concentraciones de dicho gas iguales a las existentes en viviendas, principalmente en zonas graníticas, sótanos, cuevas, balnearios, etc, resultan ser muy elevadas [5]. Hasta hace relativamente poco tiempo, la importancia dada a estas dosis ha sido relativizada debido a su origen natural, incluso por los organismos legislativos, que consideraban los niveles de radiación procedentes de fuentes naturales como fondo a partir del cual realizar estimaciones de riesgos. Sin embargo, la reciente legislación [6,7,8], tanto europea como nacional, ha dado un importante giro a la percepción del riesgo derivado de este tipo de fuentes, incluyéndolas en las normativas de protección sanitaria contra las radiaciones ionizantes. De esta manera se contribuye a dar una visión más amplia de las radiaciones ionizantes y de sus efectos sobre la salud,



# Radon: el enemigo invisible



"No por radiante de origen natural es la causa"

L.S. Oeladés  
Instituto de Radiación  
Universidad de Chile

Figura 2

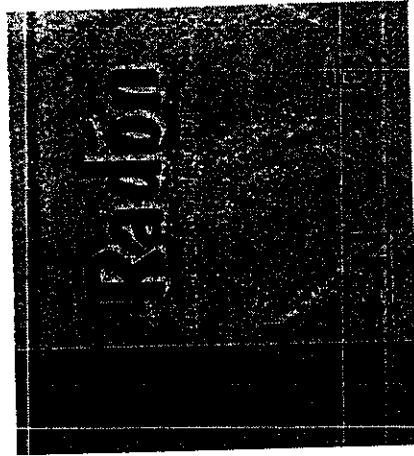
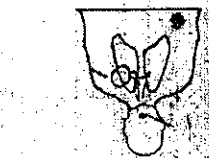


Figura 3

La tabla muestra una comparación de riesgos entre el radón y otros factores más conocidos, en el supuesto de que el radón se encuentre en un nivel de 10 pCi/L.

PCi/L	Riesgo comparable
200	Mayor de 75 veces el tiempo de un no fumador de morir de cáncer de pulmón.
100	Fumar 4 paquetes de cigarrillos por día.
40	30 veces el riesgo de un no fumador de morir de un cáncer de pulmón.
0.2	garridos por día.
0.1	Fumar 2 paquetes de cigarrillos por día.
20	Fumar 2 paquetes de cigarrillos por día.
0.1	Fumar 2 paquetes de cigarrillos por día.
10	Fumar 1 paquete de cigarrillos por día.
0.05	Fumar 1 paquete de cigarrillos por día.
4	3 veces el riesgo de un no fumador de morir de un cáncer de pulmón.
0.02	3 veces el riesgo de un no fumador de morir de un cáncer de pulmón.
0.01	200 paquetes de cigarrillos por día.
1	0.005

Como consecuencia el radón es la causa principal fuente de entrada de radón en el interior de las casas. El radón es un gas radiactivo de origen natural y los materiales de construcción son otras fuentes de radón, al igual que el agua. El radón es un gas radiactivo de origen natural y los materiales de construcción son otras fuentes de radón, al igual que el agua. El radón es un gas radiactivo de origen natural y los materiales de construcción son otras fuentes de radón, al igual que el agua.



El radón es un gas radiactivo de origen natural y los materiales de construcción son otras fuentes de radón, al igual que el agua. El radón es un gas radiactivo de origen natural y los materiales de construcción son otras fuentes de radón, al igual que el agua.

Figura 1 ( continuación )

# Radón

«Un programa educativo de origen suizo de la CSN»

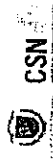
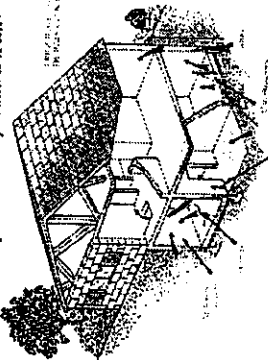


Figura 4

## EXPERIENCE IN INITIAL TRAINING REQUIRED FOR THE RECOGNITION OF THE QUALIFIED RP EXPERT IN SPAIN

### EXPERIENCIA EN LA FORMACIÓN REQUERIDA PARA EL RECONOCIMIENTO DEL EXPERTO CUALIFICADO EN ESPAÑA

Authors: *Mónica Rodríguez Suárez, Marisa Marco Arbolí, Javier Menéndez CIEMAT - Radiation Protection Training Unit ( IEE) Avda Complutense, 22 28040 - Madrid*

#### ABSTRACT

An important point of the actions inside the European framework to achieve the harmonisation of the training programmes and recognition was included in the European Directive 96/29/Euratom which includes definition and specific tasks of the European Qualified Expert on Radiation Protection (RP). Basic syllabus for training of those experts was developed in the communication 98/C 133/03 concerning BSS applications.

Although, in the Spanish education system, the training and recognition requirements of the high level qualified experts on RP was defined since 1977, until 2001, the figure of the Technical Qualified Expert on RP does not appear in the legal framework. In December 2002, a new regulation of the Spanish Regulatory Body, CSN, about qualifications to obtain the recognition of RP Expert in Spain (both high qualified and technical RP experts) was published.

Concerning the qualified expert on RP, (RP Officer), responsible of the RP Service, which takes charge of the effective protection and advice radioactive and nuclear facilities in RP aspects, has to be authorised by the regulatory body. To obtain the RP officer diploma, conceded by the CSN, an initial training of 300 hours and a three-year minimum experience are required (for X-ray installation a 6-month experience is enough).

The technician qualified expert on RP is the worker who carried out the tasks in the RP Service under the supervision of the RP officer. A Technician Qualified Expert on RP does not need a specific accreditation of the Regulatory Body, but an initial RP training and a three-month minimum experience are required and has hold a certificate by the RP officer. Continuous training is also required and as well has to receive a certificate from the RP officer.

Since 1977, The Institute for Energy Studies has been implementing specific training courses for those professionals who want to obtain the diploma of RP officer (high degree qualified RP expert), conceded by the CSN. Since then, content, programme, objectives and documentation of the course have been updated taking into account the science advances and the new national and international normative.

During 2002, CIEMAT has designed, developed and implemented the pilot training course devoted to provide the initial training required for the recognition of the Technical Qualified Expert in Spain. In 2003, this course is being carried out again, improved and updated taking into account the experience and results of the pilot edition.

This paper shows the experience having in the initial and continuous training required for the recognition of the qualified RP experts in Spain.

#### 1. INTRODUCCIÓN:

Una de las acciones destacables dentro del marco europeo para alcanzar la armonización de los programas de formación y acreditación en el campo de la Protección Radiológica (PR) está recogido en la Directiva Europea 96/29/Euratom que incluye la definición y descripción de las tareas específicas del Experto Cualificado en Protección Radiológica. Un programa básico para la formación de dichos expertos se desarrolla en la comunicación 98/C 133/03 (BSS).