

## RELACION ENTRE EL TIPO DE VIVIENDA Y LA CONCENTRACION DE RADON EXISTENTE EN SU INTERIOR

L.S. Quindós, P. Fernández y J. Soto.  
Cátedra de Física Médica. Universidad de Cantabria.

### Introducción.

Desde enero de 1988, venimos realizando en esta cátedra un estudio para determinar el valor que toma la concentración del gas radón,  $^{222}\text{Rn}$ , en el interior de viviendas españolas. Como es conocido, la acumulación de este gas en las viviendas es la principal causa de irradiación natural en el hombre, cuando el gas es inhalado en la respiración, y constituye un factor de riesgo en el desarrollo del cáncer de pulmón (1), (2). Los resultados que hemos encontrado en el muestreo realizado en 50 zonas de España, 1555 viviendas, señalan una media geométrica de esta concentración de  $41 \text{ Bq/m}^3$ , con una desviación standard de 3 y un rango de concentraciones entre nuestro límite de detección,  $10 \text{ Bq/m}^3$ , y  $15400 \text{ Bq/m}^3$  (3).

La concentración de radón existente en el interior de las viviendas es debida, principalmente, a la contribución del suelo, que posee una proporción mayor o menor de  $^{226}\text{Ra}$ . Sin embargo, existe también una contribución, que puede ser importante, por parte de los materiales de construcción que forman las paredes y que exhalan radón en mayor o menor cuantía dependiendo de su composición, (4), (5). Pero además, por otra parte, la peligrosidad del radón al ser inhalado está relacionada con el grado de fijación de sus descendientes radiactivos a los aerosoles que existen en el aire. Este grado de fijación depende de algunas características de la casa como el empleo de determinados combustibles o la presencia en el aire de humo de cigarrillo.

## **Metodología.**

Para evaluar la posible contribución de los materiales de construcción en la concentración de radón existente en el interior de viviendas y, a la vez, para complementar la información relativa a esta concentración hemos recogido una serie de datos de las viviendas medidas. Los datos fueron recogidos mediante una encuesta rellenada durante el mismo muestreo de medidas e incluyen algunos sobre hábitos de vida, otros sobre características del muestreo y otros sobre características de la vivienda. Los datos recogidos para cada casa y el número de categorías de cada uno de ellos son:

- Combustible empleado (4 categorías)
- Consumo de tabaco (3 cat.)
- Sala donde se mide (5 cat.)
- Antigüedad de la vivienda (5 cat.)
- Modelo de vivienda (4 cat.)
- Material de construcción (4 cat.)

Con estos datos hemos realizado un estudio para el conjunto de las viviendas medidas destinado a relacionar el tipo de vivienda, y algunos hábitos de vida, y la concentración de radón encontrada en ella. Para ello hemos calculado la media geométrica, la desviación standard y el rango de concentraciones de cada una de las categorías de las variables estudiadas.

## **Resultados encontrados.**

Los resultados obtenidos caracterizan la muestra utilizada en las medidas de radón, tanto en cuanto a tipo de vivienda como en relación con algunas costumbres de interés, como el tipo de combustible empleado o el consumo de tabaco. Como cabía prever, no existe una relación entre la concentración de radón y estos dos últimos factores aunque podrían determinar en parte la proporción de descendientes de radón en el aire.

Tampoco existe una relación entre la habitación donde se toma la muestra y la concentración de radón existente en ella, habida cuenta de que las condiciones del muestreo especificaban un mismo nivel de ventilación para todas ellas. No existe tampoco una relación clara entre la antigüedad de la vivienda y la concentración de radón, a pesar de que ésta sería pausable al poder estar motivada por la mayor o menor cantidad de grietas así como por la variación en las formas de edificación y cimentación.

Existe, en cambio, una relación entre el modelo de vivienda y la concentración de radón, como se indica en la tabla I.

**Tabla I**

**Niveles de radón según el tipo de vivienda**

Tipo de vivienda	Nº medidas	M.G. (Bq m <sup>-3</sup> )	S.D.	Rango (Bq m <sup>-3</sup> )
Una planta independiente	203	63.3	4.0	LID - 15402
Una planta unida	427	37.6	4.1	LID - 1938
Dos plantas unidas	891	39.9	3.4	LID - 2290
Otras	34	24.3	2.9	LID - 91

En ella se observa que los valores más altos de la concentración se dan en viviendas de una sola planta separada de otras edificaciones. Se observa igualmente que valores intermedios se obtienen en viviendas de una o dos plantas unidas a otras edificaciones mientras que los valores más pequeños se encuentran en viviendas de más de dos plantas.

Existe también una relación entre el tipo principal de material de que está construída la casa y la concentración de radón, como se indica en la tabla II.

**Tabla II**

**Niveles de radón según el material de construcción**

Tipo de material	Nº medidas	M.G. (Bq m <sup>-3</sup> )	S.D.	Rango (Bq m <sup>-3</sup> )
Piedra	809	49.6	3.8	LID - 15402
Ladrillo	607	33.9	3.5	LID - 5676
Adobe-Piedra	70	48.6	3.2	LID - 848
Otros	69	18.5	3.6	LID - 232

La concentración de radón resulta ser notablemente superior en casas de piedra, o de piedra y adobe, que en las construídas con ladrillo. Esta diferencia de concentraciones entre los dos tipos de casas ha sido estudiada a continuación diferenciando entre las diversas comunidades autónomas españolas en las que se han realizado las medidas. Los resultados encontrados son semejantes a los anteriores indicando que en todas las comunidades medidas el valor promedio de la concentración de radón es mayor en el interior de las casas construídas en piedra que las que están hechas de ladrillo. Aunque este hecho no implica necesariamente concentraciones altas o bajas respectivamente, como se manifiesta en los rangos de variación de los valores encontrados, señala la influencia promedio de los materiales de construcción en la cantidad de radón en el interior de las viviendas.

## Bibliografía.

- (1) "Radón, principal fuente de radiación natural." L.S. Quindós, J. Soto, P.L. Fernández, E. Villar, G. Newton, J.J. Peña, M. Gálvez, J. Arteche. Revista Española de Física, 3, 2, 22-27 (1989).
- (2) Report UNSCEAR. United Nations Publications. New York . 1984.
- (3) "Niveles de radón en España" L.S. Quindós. Memoria Universidad de Cantabria. 1990.
- (4) "Building materials as source of exposure in houses" L.S. Quindós, P.L. Fernández, J. Soto. Air Quality and Climate, 2, 365- 369 (1987).
- (5) "Natural radioactivity of some spanish building materials" L.S. Quindós, G. Newton, P.L. Fernández, J. Soto. The Science of the Total Environment, 68, 181- 185 (1988).