

RA DIOACTIVIDADE NATURAL. MAPA DE RADON NOS BALNEARIOS GALEGOS.

*Xoán M. Barros Dios***, *Manuel R. Bermejo Patiño**, *M^a Isabel Fernández García**, *Beatriz Fernández Fernández**, *Esther Gómez Fórneas**, *Ana M^a González Noya**, *Marcelino Maneiro Maneiro**, *Joaquín A. Peón González***, *Ángeles Vázquez Fernández**

**Departamento de Química Inorgánica. Facultade de Ciencias de Lugo.*

***Departamento de Medicina Preventiva e Saúde Pública. Facultade de Medicina. Universidade de Santiago de Compostela.*

Á vista da iniciativa da OMS sobre radon e cancro de pulmón, co lanzamento de “*International Radon Project*” cunha fase inicial de 3 anos (2005-2007), co obxectivo de incrementar as políticas e os controles públicos, promover políticas seguras e razoables, reducir o impacto do radon sobre a saúde e crear unha base de datos global sobre o radon, observamos como o alumnado e demais cidadáns se interesa por estes temas que tamén presentan interese no Bacharelato: Dentro do programa de Química, o estudo da radioactividade natural é un tema de traballo que podemos utilizar para familiarizar o alumnado cos conceptos e tamén para orientalo cara ás posibles aplicacións dos seus coñecementos ao contorno no que vivimos.

Pensamos entón que este ano, dende ENCIGA, e aproveitando o contorno termal no que se desenvolve, podíamos presentar este estudo dos balnearios galegos.

INTRODUCCIÓN

A radioactividade natural é unha propiedade que teñen certos corpos de modificarse espontaneamente emitindo radiación. Ten numerosas aplicacións, tales como determinar a idade dos minerais, investigación biolóxica, tratamento de enfermidades, etc. Becquerel descubriu en 1896 que o uranio posuía a propiedade natural de emitir radioactividade, uns poucos anos máis tarde o matrimonio Curie logrou illar o radio, que era un millón de veces máis radioactivo que o uranio.

A principal fonte de radon é o uranio presente nas rochas, sendo o granito unha das máis ricas en uranio. O radon é un gas incoloro, inodoro e insípido, máis denso que o aire, que entra nos edificios polas pequenas fendeduras dos cementos e tende a acumularse no interior. É lixeiramente soluble en auga, polo que é capaz de dispersarse en distintos medios. O radon-222 é un emisor de partículas alfa; cando se desintegra forma os isótopos radioactivos

polonio-214 e polonio-218 (Figura 1), que poden chegar a acumularse a niveis elevados nos espazos pechados.

Estas partículas radioactivas sólidas pódense adherir ao po e ao fume e inhalarse e depositarse no tracto respiratorio. Se se respiran por períodos prolongados, as partículas alfa emitidas polo polonio e os seus produtos de desintegración, que tamén son radioactivos, poden ocasionar cancro de pulmón.

OBXETIVOS.

1. Coñecer a concentración de radon nos balnearios galegos.
2. Valorar qué características dos balnearios (localización, temperatura da auga, tipo de elementos químicos nas augas) están asociados a unha maior concentración de radon.

METODOLOXÍA

O primeiro paso para combater a contaminación é medir os niveis de radon cun detector de proba que sexa fiable. Os detectores que empregamos (etiqueta *a* na figura 2) recollen medidas a longo prazo mediante un cachiño de película de polímero especial (b) onde as partículas alfa deixan a súa “pegada”. Despois duns meses de exposición, mídese a concentración en becquerelios por metro cúbico no microscopio radiómetro *Radosys 2000* (c). O radon doméstico pode ter a súa orixe no subsolo do edificio, nos materiais de construción da vivenda ou en pozos escavados no granito.

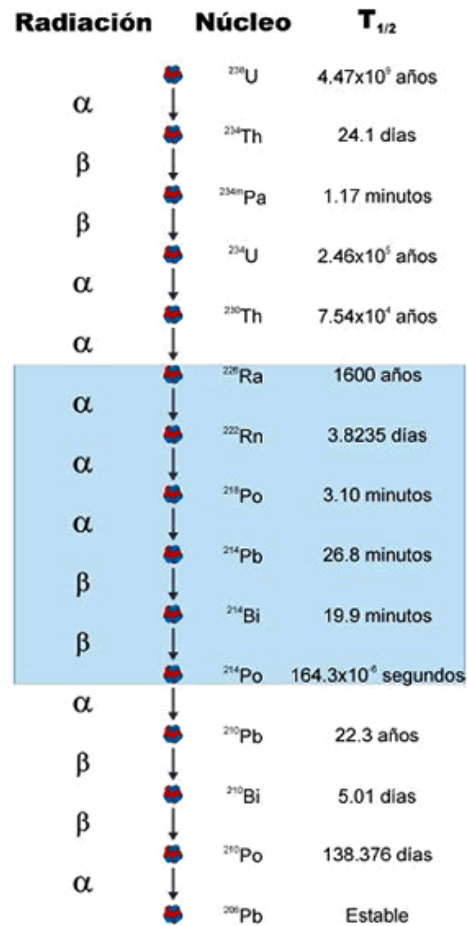


Figura 1

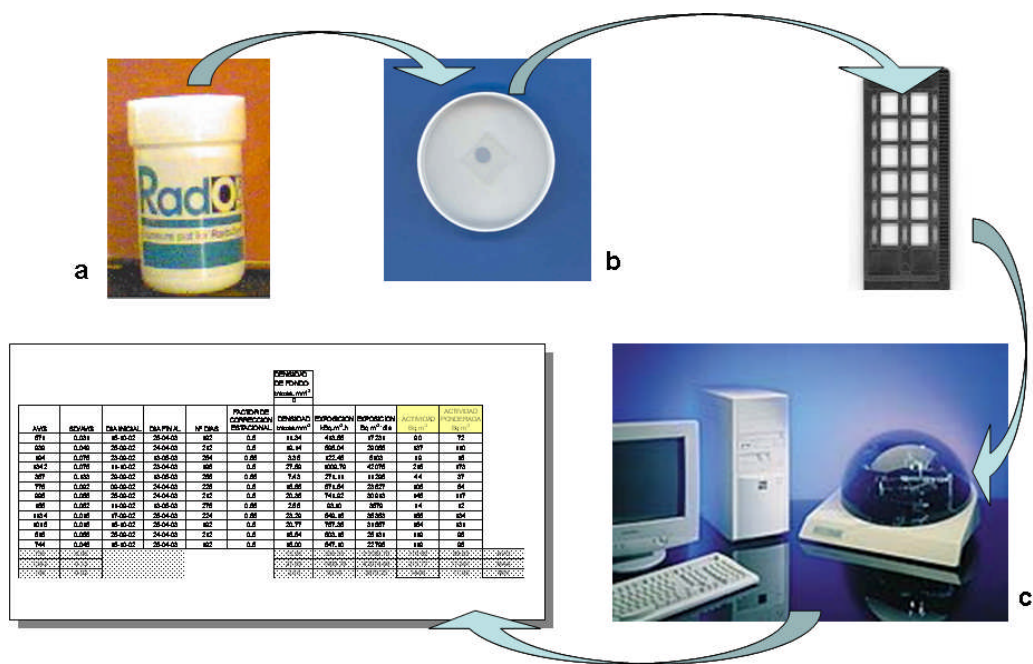


Figura 2

Se os niveis son inaceptables, a casa debe ventilarse con regularidade. Esta preocupación é importante sobre todo nas casas construídas recentemente porque están mellor illadas. O máis efectivo para evitar a contaminación por radon é reorientar o gas antes de que entre na casa. Pódese instalar, por exemplo, un conduto de ventilación para sacar o aire do soto. É moi probable que exista un efecto sinérxico entre o radon e o hábito de fumar para que se produza cancro de pulmón

É necesario que se fagan estudos máis sistemáticos para avaliar o impacto ambiental do radon. No entanto, a Axencia de Protección do Medio Ambiente (EPA) recomenda que se poña remedio cando o nivel de radioactividade por radon exceda de 148 becquerelios/m³.

En Europa as recomendacións son, para casas xa construídas, non superar os 400 becquerelios/m³ (un límite exaxeradamente permisivo, na nosa opinión), e nas casas de nova construción non se deben exceder os 200 becquerelios/m³.

O becquerel ou becquerelio (símbolo Bq) é unha unidade derivada do Sistema Internacional de Unidades que mide a actividade radioactiva. Equivale a unha desintegración nuclear por segundo.

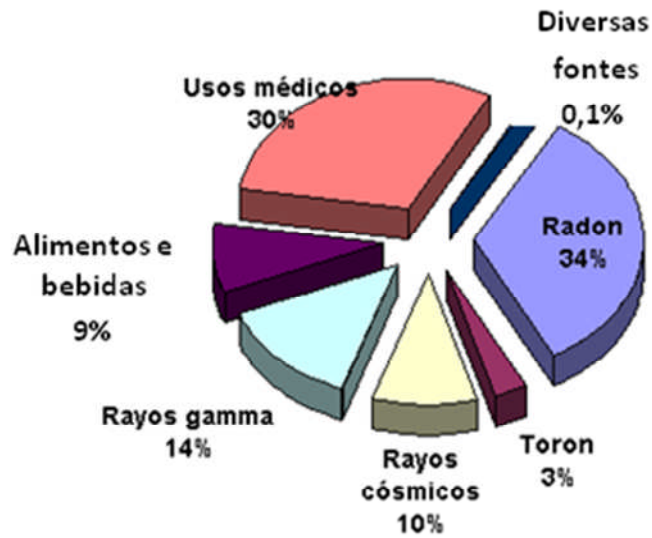


Figura 2. Dose media de radón recibida nun ano por unha persoa en España

Pódese calcular derivando N respecto ao tempo (t): $A = -dN/dt = \lambda N$; $A = A_0 e^{-\lambda t}$, sendo N o número de núcleos radioactivos sen desintegrarse, λ a constante radioactiva, característica de cada isótopo, e A_0 a actividade no instante inicial. Toma o seu nome en honra do físico francés Henri Becquerel. Por outra banda, $3,7 \cdot 10^{10}$ Bq equivalen a 1 curie.



Figura 4. Mapa das zonas (en vermello) que presentan as concentracións máis altas de radon en España

Nestes momentos o Ministerio de Fomento trasladou ás CC.AA. un Novo Código de Edificación para o seu informe e adaptación que debería clasificar as zonas do país, en baixo, medio e alto risco. En Galicia, estas últimas serán numerosas e, se se seguen os modelos doutros países, a normativa debería incluír a recomendación da necesaria medida do radon nas vivendas e a subseguinte redución da súa concentración se é alta. Ademais, trataríase de introducir novas tecnoloxías na construción das novas edificacións, para facelas impermeables ao radon, naquelas zonas de alto risco, así como a facilidade de reformas nas xa construídas que o necesitasen. As técnicas para iso levan máis de tres décadas utilizándose en Norte América e numerosos países de Europa, a un custo mínimo.

O traballo que se presenta englobase no estudo que se está a levar a cabo na Universidade de Santiago de Compostela dende o ano 2001 para a elaboración do “Mapa de radon de Galicia”. Deste estudo xa se teñen sacado as seguintes conclusións:

- a) Os niveis medios de radon en Galicia son, en xeral, elevados, por encima do 10% das casas con máis de 148 Bq/m^3 , nivel considerado para catalogar de alto risco unha zona xeográfica.
- b) Existe unha gran variabilidade en canto as concentracións de radon dependendo da zona xeográfica.
- c) Semella necesario realizar máis medidas para determinar os niveis de radon nos domicilios á menor escala posible.

Como continuación deste estudo estimouse oportuno a medida dos niveis de radon nos balnearios de Galicia, polo que se colocaron sete detectores durante o mes de agosto de 2008 en sete balnearios de Galicia seguindo a norma dos domicilios. Nesta comunicación presentaranse os resultados obtidos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Quindós LS, Fernández P, Soto J. *National survey on indoor radon in Spain*. Environ. Internat., **17**, 449-531 (1991).
2. Barros-Dios JM, Barreiro MA, Ruano-Raviña A, Figueiras A. *Exposure to residential radon and lung cancer in Spain: a population-based case-control study*. Am. J. Epidemiol., **156**, 548-555 (2002).
3. R. Chang. *Química*, Ed. McGraw-Hill, 9ª edición (2007).
4. http://www.usc.es/ampsp/pdf/radon_residencial.pdf
5. <http://www.radongal.es>