

O GAS RADON NAS VIVENDAS GALEGAS

Xoan Miguel Barros Dios*

O radon é un gas radioactivo de orixe natural que emana do radio que á súa vez provén do uranio presente nas rochas graníticas e que, segundo a Organización Mundial da Saúde, é responsábel de entre o 3% e o 14% das mortes por cancro de pulmón. É por isto, polo que se quere dispor no Estado español dun mapa de radon que sinala, fundamentalmente, as zonas xeográficas cun alto nivel de radiación. En Galiza as medicións lévanse a cabo pola Universidade de Santiago de Compostela, baixo a coordinación do director do Laboratorio de Radon de Galiza, Xoan Miguel Barros Dios. O profesor desvela a través deste artigo algunha das particularidades deste gas tan frecuente en Galiza, como descoñecido.

O radon é un gas nobre, radioactivo, que procede do radio. Existen tres isótopos orixinados noutras tantas cadeas de desintegración radioactiva: a do uranio 238 (U^{238}) na que se forma radio (Ra^{226}) que se transforma en radon 222 (Rn^{222}); a do uranio 235 (U^{235}) que dá orixe ao radio 223 (Ra^{223}) que, á súa vez, se desintegra en radon 219 (Rn^{219}); e a do torio (Th^{232}) que produce radio 224 e que pasa a radon 220 (Rn^{220}). Destas tres formas químicas, as dúas primeiras son as que predominan na natureza e a primeira delas, o Rn^{222} , é a de verdadeira transcendencia para a saúde das persoas, xa que se revelou como un factor de risco do cancro broncopulmonar, converténdose no 80% de todo o radon ambiental e arredor do 50% de toda a radiación que recibe o ser humano durante a súa vida.

Descuberto en 1900 por Friederich Ernst Dorn, o radon é un gas incoloro, inodoro, insípido e invisíbel, máis pesado que o ar e solúbel en auga e outros líquidos. A súa vida media (tempo en que unha cantidade deste gas tarda en reducirse á metade) é de 3,8 días e os seus descendentes son metais pesados como o polonio 214 e o 218, o bismuto 214 e o chumbo 210. No proceso de desintegración emítense partículas radioactivas *alfa* (dous protóns e dous neutróns) menos penetrantes que as *beta* e que as *gamma* pero que si teñen importancia cando a substancia que a emite penetra no organismo humano a través de feridas ou se é inxerida ou inhalada. De aí a transcendencia para a saúde pública do radon domiciliario como exposición de risco de grandes sectores da poboación para a aparición do cancro pulmonar.

Desde que en 1985 se detectou un nivel de radiación no domicilio de Stanley Watson, empregado dunha central nuclear de Pennsylvania, varios centos de veces maior á existente nas galerías mineiras de uranio e non debida ao seu traballo diario, foise asentando o coñecemento científico sobre a segunda

causa de cancro de pulmón, despois do tabaquismo. A partir dos estudos sobre mineiros -entre os que se atopou alta incidencia de cancro de pulmón- pensouse na radiación *alfa* do radon, concentrado a niveis extremadamente altos nos domicilios de certas zonas, como exposición de risco para o cancro de pulmón. Os primeiros estudos resultaron contraditorios debido principalmente á súa deficiente calidade: número insuficiente de suxeitos, ausencia de control do hábito tabáquico, técnicas de medida do gas máis imprecisas que as actuais, etc.

EXPOSICIÓN A RADON EN ESPAÑA

En España, os estudos pioneiros de medidas ambientais en domicilios (Quindós et al.)¹ a finais da década dos 80, puxeron de manifesto as altas concentracións de Rn^{222} en Galiza, na Serra do Guadarrama e en Estremadura, entre outras áreas xeográficas. O estudo epidemiolóxico² de casos e controis elaborado polo noso grupo da USC nos anos noventa, permitiunos atopar riscos para o cancro de pulmón entre 2 e 3: por cada can-

cro pulmonar atopado entre os non expostos (ou expostos neste caso a menos de 37 Bq/m^3), aparecen 2 ou 3 cancros entre as persoas que superan nos seus domicilios os 37 , 55 ou 148 Bq/m^3 . Isto significa que as persoas con niveis elevados de radon no seu domicilio teñen máis do dobre de probabilidade de presentar cancro pulmonar que aquelas persoas con menos radon nas súas casas. Estes resultados refírense a concentracións de radon residencial por baixo do nivel considerado de risco pola Axencia de Protección Ambiental (EPA) de EE.UU.: 148 becquerelios por m^3 (Bq/m^3). Así mesmo, máis do 20% das casas estudadas (404 en total) superaron o devandito nivel, sendo máis frecuentes as concentracións altas nos domicilios dos enfermos de cancro pulmonar que nos dos suxeitos sans (27%, fronte a 19%), ademais de ser niveis bastante máis altos que o 8% atopado entre as case 12.000 vivendas medidas na República de Irlanda. Ademais, a interacción entre a exposición a radon nas casas e o hábito tabáquico do residente, resulta ser potenciadora do risco. O efecto de fumar



O Radon é un dos principais tóxicos naturais nos Estados Unidos

TIPO DE CANCRO	MORTES ESTIMADAS POR ANO EN USA
1. Pulmón e bronquios	161.840
2. Colon e recto	49.960
3. Peito	40.930
4. Páncreas	34.290
5. Próstata	28.660
6. Leucemia	21.710
>>Cancro de pulmón inducido polo Radon	21.000
7. Linfoma de Hodgkin	19.160
8. Fígado e biliar	18.410
9. Ovario	15.520
10. Esófago	14.280
11. Vexiga	14.100
12. Riles	13.010
13. Estómago	10.880
14. Mieloma	10.690
15. Melanoma	8.420

Importancia do número de cancros de pulmón resultado da exposición residencial ao radon en EE.UU. Fonte: Prof. Dr. R. William Field. College of Public Health. University of Iowa, USA.

e de vivir nunha casa con alto contido de radon é maior que a suma dos efectos de ambas as dúas exposicións por separado, multiplicándose por 46.

En conclusión, e para a Área Sanitaria de Santiago, a exposición continuada ao radon nos domicilios supón, seguindo os criterios da EPA americana, un impacto atribuíbel ao 9% de todos os cancros de pulmón da nosa poboación, moi inferior ao impacto do tabaco pero en nada despreziábel, sobre todo porque en niveis por baixo deses 148 Bq/m³, atopamos xa risco para esa doenza, o que supón que o impacto do radon no Estado español é 5 ou 6 veces maior que noutros países.

PREVENCIÓN DO RADON E NORMAS DE EDIFICACIÓN

O radon domiciliario acumúlase nas vivendas a partires da súa exhalación desde o subsolo sobre o que se constrúen. Concéntrase en maior proporción se as rochas dese subsolo son ricas en uranio, elemento orixe do radon. O granito, por exemplo, contén unhas 5 ppm de uranio e, se o mineral é moi avellentado ou está fendido e desfeito, a probabilidade de que emita radon medra.

Dada a vida media tan longa do uranio (4.500 millóns de anos), e aínda que a do radon sexa moito menor (só de 3,8 días), sempre haberá uranio e radio para transformarse en radon, polo que se asume que a concentración medida nun domicilio non é estábel, ten leves altibaixos, mesmo estacionais (máis presenza

no inverno que no verán), e persistirá durante a existencia da casa en cuestión, sempre que non se modifiquen as características estruturais da vivenda. O material co que está feita a casa, se é pedra, por exemplo, contribúe entre o 15% ou 20% do total da concentración de radon no domicilio, pero o subsolo é o responsable da maior cantidade de gas introducido no fogar.

Polo que implica para a Saúde Pública, é necesario diminuír os niveis de radon nos domicilios unha vez se demostre nestes a alta concentración do gas. A ventilación da casa é a medida máis sin-

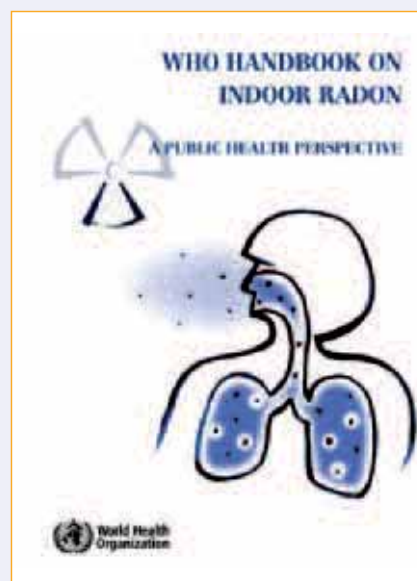
xela, como método rutineiro, aínda que só reduce a presenza do radon nunha porcentaxe menor do 20% e se se mantén durante dúas horas. Pero esta práctica pode resultar complexa en zonas cun clima como o noso, ademais de ir en contra de toda política de aforro enerxético. Haberá entón que tomar medidas máis efectivas, como o peche de fisuras e fendas na estrutura da edificación ou a apertura de sistemas de aireación en sotos ou entrecháns, nos que se acumula a meirande parte de radon, que difunda o gas cara aos andares superiores, entre outras posíbeis medidas.

Con todo, o grande reto está nun novo ordenamento da calidade da vivenda e das normas de construción, que nos Estados Unidos e noutros países xa inclúen técnicas de redución de gas radon e certificados que acreditan oficialmente a non excedencia dos niveis permitidos deste gas (148 Bq/m³) nas construcións existentes.

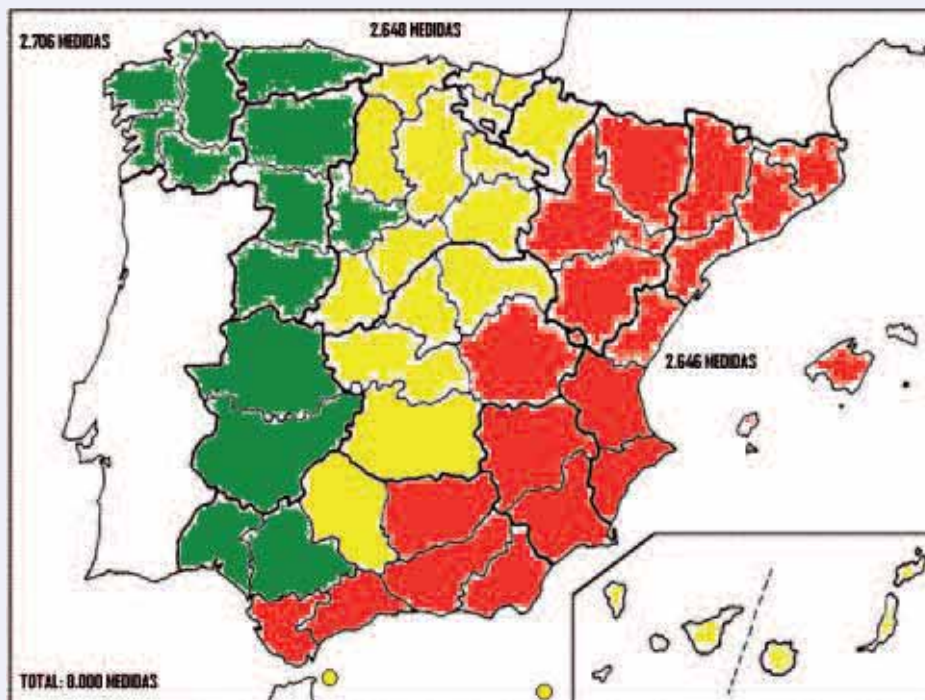
En Europa os niveis de radon para casas xa construídas non deben superar os 400 Bq/m³, un límite esaxeradamente permisivo, e xa en revisión á baixa. Nas vivendas de nova construción os niveis non deben exceder os 200 Bq/m³, nembargante, o Informe Técnico de Timbro de 2009 da Organización Mundial da Saúde recomenda non pasar dos 100 Bq/m³.

Desafortunadamente, o novo Código Técnico de Edificación publicado en marzo de 2006 non recolle as recomendacións do Consello de Seguridade Nuclear que clasifica como zonas de baixo risco aquelas nas que o 10% das súas vivendas teñen menos de 100 Bq/m³; de medio risco se os niveis desaporcentaxe se sitúan entre os 100 e os 200 Bq/m³; e de alto risco se se superan os 200 Bq/m³. En Galiza, estas últimas son numerosas e, seguindo os modelos doutros países, a normativa debería incluír a recomendación de facer medicións do radon nas vivendas e proceder á súa redución se a concentración é alta.

Trataríase ademais de introducir nas zonas de alto risco novas tecnoloxías na construción das novas edificacións para facelas "impermeábeis" a este gas, así como de dar facilidades para a reforma das vivendas xa construídas que o necesitan. O tímido avance que supuxera a introdución destas consideracións nas primeiras Normas do Hábitat deseñadas polo anterior Executivo galego foi eliminado na recente revisión dese texto nor-



Portada do Informe Técnico da OMS de setembro de 2009, resultado do International radon Project (Xenebra 2005, 2006; Múnic-2007).



Mapa do número de medidas de gas radon previstas realizar polo Consello de Seguridade Nuclear.

mativo, supostamente para ser recollido noutras disposicións, segundo a oficiosa información dos actuais responsábeis da Xunta de Galiza.

As técnicas para acadar bos resultados non son recentes, levan máis de tres décadas utilizándose en Norte América e en moitos países de Europa, e a un custo mínimo. Arquitectos, construtores e promotores inmobiliarios deberán estar á altura na aplicación de medidas realmente accesíbeis e baratas que permitan un nivel de calidade sanitaria máis óptimo nas novas construcións, para que estas poidan ser vendidas ou mercadas como "viviendas libres de radon".

ULTIMAS EVIDENCIAS CIENTÍFICAS

Polos estudos epidemiolóxicos realizados desde a Área de Medicina Preventiva e Saúde Pública da USC na Área Sanitaria de Compostela sabemos que, sobre todo, os municipios do noroeste (Sta. Comba, A Baña, Negreira, Mazariños, A Serra, Carnota e Muros), o propio Concello de Santiago e, nomeadamente a comarca de O Sar, integrada polos con-

cellos de Padrón, Dodro e Rois, presentan algunhas das maiores medias de concentración de radon (138,5; 196,4; e 156,3 Bq/m³, respectivamente). E o que resulta máis relevante, son zonas que superan o 10% de vivendas con máis de 200 Bq/m³, o que as clasifica como zonas de alto risco.

Destes estudos tamén obtivemos que as zonas costeiras mostran maiores niveis do gas e un maior risco para o cancro pulmonar relacionado coa devandita exposición.

En xaneiro de 2005, publicouse o estudo colaborativo^{3,4} de Darby e colaboradores, que analiza conxuntamente as 13 mellores investigacións realizadas en Europa no que se confirman estes achados en Galiza e se observa o incremento dun 16% no risco de cancro pulmonar por cada 100 becquerelios de exposición domiciliaria.

MAPAS DE RADON

Na Área de Medicina Preventiva e Saúde Pública da USC continuamos a elaborar o Mapa de Radon de Galiza,

proxecto financiado primeiramente pola Xunta, no que se analizou a presenza de radon en preto de 1.000 vivendas durante ano e medio. En 2005 solicitouse un novo proxecto ao mesmo organismo (Dirección Xeral de I+D da Xunta) e ao Consello de Seguridade Nuclear, aínda que só este último concedeu a metade do orzamento total para tentar achegarnos ao obxectivo final, medir o radon en ao menos 2.500 domicilios de Galiza.

Na actualidade, e sen fechar nunca a recollida de datos, achegámonos xa a esa cantidade e os resultados por municipio e comarca poden ser consultados na nosa web: www.usc.es/radongal.

O proceso consiste na colocación de detectores de gas radon no dormitorio ou salón da casa durante un período mínimo de tres meses e, posteriormente, proceder ao seu revelado e lectura no Laboratorio de Radon de Galiza da USC. Os resultados definen zonas de alto, medio e baixo risco de contaminación por radon dos fogares galegos, aínda que Galiza pódese considerar zona de alto risco, xa que máis do 10% das vivendas analizadas superan os 200 Bq/m³ de radon (nivel recomendado en Europa), e o 22% está delas por riba dos 148 Bq/m³ (nivel recomendado en EE.UU).

Coa evidencia mostrada, sorprende o escaso interese que as nosas administracións públicas teñen posto sobre esta cuestión, deixando o coñecemento científico do tema exclusivamente a cargo de proxectos de investigación, coas



limitacións económicas que isto supón. Pola contra, outras administracións europeas financian xenerosamente milleiros de medicións que realizan mesmo en zonas de pouca afectación potencial. Como indica a Axencia de Protección Ambiental Norteamericana: "Que unha casa estea nunha zona de baixo risco non quere dicir que teña baixos niveis de radon, e viceversa". O impulso que a OMS conferiu a esta cuestión en xaneiro de 2005 en Xenebra, a través do seu International Radon Project, ratifica-

do nas reunións de 2006 (Xenebra) e 2007 (Munich), viuse plasmado no Informe sobre os Programas de Redución de Radon que recomenda aos responsábeis políticos aplicar nas zonas de risco de todos os países membros⁵.

Por último, o Laboratorio de Radon de Galiza iniciou en novembro de 2009, conxuntamente coas universidades de Cantabria e a Autónoma de Barcelona, a ampliación do Mapa español de radon. Isto supón medir os niveis deste gas en 8.000 vivendas máis de todo o Estado,

das que 2.706 corresponden a Galiza, Asturias, Extremadura, e ás provincias de León, Zamora, Salamanca, Valladolid, Huelva e Sevilla. Coa inestimábel axuda de ADEGA repatíronse todos os detectores da provincia de Lugo e agora falta dar cobertura a algúns municipios das outras tres provincias galegas.

A través da Organización de Consumidores e Usuarios (OCU) tamén recibimos 250 solicitudes en toda España. Desta volta, os detectores estarán expostos durante 6 meses plantas baixas ou primeiros andares habitados. Prevese que os resultados destas medicións se coñezan en outono de 2011.

Bibliografía:

1. Quindós LS, Fernández P, Soto J. National survey on indoor radon in Spain. Environ International. 1991;17::449-53.
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 2002; 156(6):548-555.
3. Darby S, Hill D, Auvinen A, Barros-Dios JM et al... Versión on-line publicada o 21/12/2004. Radon in homes and lung cancer risk: collaborative analysis of individual data from 13 european case-control studies. Br Med J 2005;330: 223-26.
4. Darby S, Hill D, Auvinen A, Barros-Dios JM, et al. Residential radon and lung cancer: detailed results of a collaborative analysis of individual data on 7,148 subjects with lung cancer and 14,208 subjects without lung cancer from 13 epidemiological studies in Europe. Scand Work Environ Health 2006; 32:suppl 1:1-84.
5. www.who.int/ionizing_radiation/env/radon/en/

* Xoan Miguel Barros Dios é profesor da Área de Medicina Preventiva e Saúde Pública da USC e Director do Laboratorio de Radon de Galiza.

Para máis información

Telfs.:
981955094 / 600942434

Email:
laboratorioradon.galicia@usc.es

Web:
www.usc.es/radongal

Murguia, Revista Galega de Historia fica de cuarto aniversario.

Grazas a centos de subscritores e lectoras **Murguia** vai descubrindo a Historia da nosa razón, divulgándoa e poñéndoa en valor.

No último número presentase unha carta inédita dun galego na Revolución francesa, dous novos tipos de cruceiros, o nacionalismo galego e a esquerda na transición. Staffan Morling e as súas achegas antropolóxicas e moito máis.

Colabora coa recuperación da memoria histórica do noso país.

Subscríbete!

Nome Apellidos

Enderezo

Localidade CP Teléfono

Solicita: Subscripción Máis información

Enviar a **Murguia, Revista Galega de Historia**, Avda. do Carmo 755 15703 Compostela.
ou secretaria@revistamurguia.com - Teléfono 629.31.02.88



Por só 25€ / ano
un número cada 4 meses na túa casa!

www.revistamurguia.com