

A exposición ao radón do Rafael Dieste: un centro que evita a radiación

Román Rojo Campaña / Laura Seoane Vázquez / Leda Tinaquero Vizoso / Samuel Rodríguez Teijeiro

IES Plurilingüe Rafael Dieste, A Coruña, Galicia

1. Abstract

Neste traballo avaliamos a presenza de radón no IES Rafael Dieste e analizamos o papel da ventilación na redución da súa concentración. Tendo en conta que Galicia é unha rexión con risco natural de radón debido á súa xeoloxía, decidimos medir os niveis deste gas en varias aulas e espazos do centro. As medicións realizáronse tanto con ventilación axeitada (ventás e portas abertas) como con condicións de pouca circulación de aire. Empregamos detectores cedidos polo Instituto Galego de Física de Altas Enerxías (IGFAE) da USC, grazas a un programa educativo en colaboración co CERN. Os resultados amosan niveis de radón baixos en todas as zonas medidas. A ventilación demostrou ser fundamental na redución dos niveis, confirmando que con medidas sinxelas alcánzanse concentracións aínda máis baixas.

2. Introducción

A radiación é a emisión, propagación e transferencia de enerxía en forma de ondas electromagnéticas ou partículas. Existen varias delas: ionizante (raios alfa, beta e gamma, raios X e radón, entre outros) e non ionizante (ondas de radio, luz visíbel, microondas...). Por outra banda temos a radioactividade, un fenómeno espontáneo no que un núcleo inestable desintégrese a un estable, perdendo enerxía mediante a emisión de radiación ionizante.

O radón é un gas carcinoxénico incoloro, inodoro e insípido que se produce pola cadea de desintegración radioactiva natural do torio e do uranio que se atopa no solo e nas rochas (maioritariamente no granito) que adoita acumularse en espazos sen ventilación e pechados. Por todo isto, o radón xorde do solo e desintégrese no aire coa emisión de raios alfa, que teñen enerxías entre 4,5 e 7,2 MeV[1].

En Galicia, 170 concellos preséntanse como áreas de alto risco de concentración de gas radón[2]. Estes atópanse na súa maioría na provincia de Pontevedra e Ourense, pero tamén hai zonas da Coruña con alto porcentaxe deste gas.

A problemática aparece no entanto dunha publicación no 2005[3] que relaciona directamente a alta presenza de radón co desenvolvemento de cancro de pulmón *de facto*. É tal así que, despois do tabaco, é a segunda causa deste cancro na comunidade galega. O 7% das defuncións por cancro de pulmón débense á exposición por radón no fogar.

Deste suceso vén dada a investigación e medición do gas radón no instituto Rafael Dieste da cidade da Coruña.

3. Montaxe experimental

3.1. Equipos empregados

Para a detección de partículas emitidas pola desintegración do radón, utilizouse o seguinte material:

- Detector MiniPIX [4](modelo CO4-WO283, sn 1575): un detector de partículas compacto baseado na tecnoloxía Timepix, conectado vía USB ao ordenador. Permite identificar distintos tipos de radiación (alfa, beta, gamma) mediante a visualización de trazas en tempo real.
- Software PixetPro: empregado para configurar a adquisición de datos, visualizar imaxes e espectros, e exportar os resultados para a súa análise posterior.
- Ordenador portátil: necesario para operar o software e almacenar os datos adquiridos.
- Mostras colocadas ao carón do detector para observar a emisión de partículas: granito, chans, materiais radioactivos de baixa intensidade.

3.2. Procedemento de adquisición

1º. Conéctase o detector MiniPIX ao computador mediante USB.

2º. No software PixetPro, configúranse os seguintes parámetros:

- Modo: Tracking (permite seguir trazas de partículas).
- Frames: 1800 (unha imaxe por segundo durante 30 minutos).
- Exposure: 1s (tempo de exposición por imaxe).
- Actívase a opción Sum para acumular eventos.
- No apartado “Histogram”, elíxese Spectra e Energy (keV) para representar a enerxía das partículas detectadas.

3º. Premese START para iniciar a mostraxe e STOP cando se completan as 1800 adquisicións.

4º Os datos gárdanse en formato .txt e posteriormente impórtanse a Excel para realizárense a análise gráfica.

3.3. Espazos

O edificio de estudo conta con 3 andares e un subterráneo. As medicións realizáronse en varias estancias de diferentes características: un salón de actos e un ximnasio no subsolo, de espazo moi amplo ámbolos dous; unha aula na planta baixa, de gran amplitude, e un laboratorio no último andar, de espazo regular.

4. Resultados

A colleita de datos baséase na media dos valores de partículas alfa atribuídos a radón respecto a medición total de partículas no aire. Divídese en cada sala na que se tomou medida.

No laboratorio de física (terceiro andar) ventilado a media de radón é do 5,854241%. Porén, cando non está ventilado esta media pasa a ser do 20,75889%.[5]

No salón de actos (subsolo) a media é dun 10,816214%.[5]

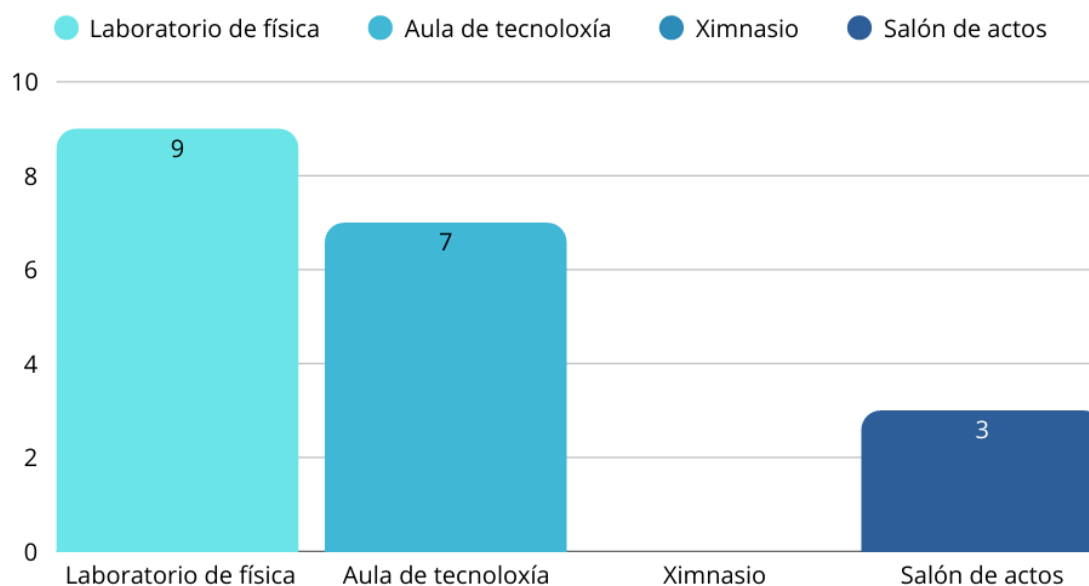
No ximnasio (subsolo) a media dos niveis de radón é do 6,25% cando está ventilado. A súa media varía a un 2% cando non se ventila.[5]

Un 3,7037% é a media de radón da aula de tecnoloxía (planta baixa) ventilada, fronte a unha media do 10,21705% cando as ventás están pechadas.[5]

	MEDIA DE PARTÍCULAS DE RADÓN
LABORATORIO DE FÍSICA SEN VENTILAR	9%
LABORATORIO DE FÍSICA VENTILADO	1,33%
AULA DE TECNOLOXÍA SEN VENTILAR	7%
AULA DE TECNOLOXÍA VENTILADA	1%
XIMNASIO SEN VENTILAR	0,5%
XIMNASIO VENTILADO	1%
SALÓN DE ACTOS	3%

É visíbel un aumento porcentual relevante da presenza de radón cando o espazo non está ventilado.

	AUMENTO PORCENUAL AO NON VENTILAR
LABORATORIO DE FÍSICA	576,69%
AULA DE TECNOLOXÍA	600%
XIMNASIO	100%



Logo, veríase nesta táboa-resumo os niveis de radón presentes nos diferentes espazos sen ventilar. Ningunha das tres estancias presenta valores potencialmente perigosos para a saúde.

5. Conclusión

En conclusión, os niveis de radón no instituto Rafael Dieste non son prexudiciais para a saúde; pola contra, a ventilación nas aulas é crucial para que os devanditos niveis se manteñan controlados. Proba disto é o aumento porcentual de radón no ambiente, que pode resultar de até seis veces superior cando non se ventila o espazo respecto a cando si se fai. Segundo a OMS[6], o radón comeza a ser alarmante a partires dos 100 Bq/m³, aínda que permite até uns 300 Bq/m³. É importante recalcar que as medicións presentaron niveis baixos incluso nos andares subterráneos, a aula de tecnoloxía e o ximnasio, que se supoñe que son os que máis partículas alfa deberían ter por estar máis preto do solo. A estancia cun maior número de partículas é o laboratorio de física que, sorprendentemente, atópase no terceiro andar do edificio. Non hai unha clara explicación do aumento do gas radón nesta aula; porén os datos seguen sen ser alarmantes. O salón de actos presenta dificultades para a súa ventilación e, aínda así, pode manterse en niveis non prexudiciais para a saúde humana. Por último, remarcar que nalgúns medicións o número de partículas foi 0, baixando drasticamente a media de radón.

6. Agradecementos

Ao Instituto Galego de Física de Altas Enerxías (IGFAE) polo programa EduLab[7]. Asemade, ao CERN pola cesión do material Medipix e a colaboración deste último.

Ao alumnado do IES Plurilingüe Rafael Dieste, pola colleita de datos; ao Dpto. Física e Química pola coordinación e dirección do alumnado e á propia Dirección do centro pola súa colaboración na realización da pescuda.

7. Referencias bibliográficas

- [1] IGFAE, “Teoría básica sobre radiación.”
- [2] Manuel Rey, “Galicia, referencia na medición do radon en España con máis de 4.300 rexistros.” *gCiencia*, Jun. 25, 2019. Accessed: Jun. 01, 2025. [Online]. Available: <https://www.gciencia.com/saude/galicia-medicion-radon-mapa/>
- [3] S. Darby *et al.*, “Radon in homes and risk of lung cancer: Collaborative analysis of individual data from 13 European case-control studies,” *Br Med J*, vol. 330, no. 7485, pp. 223–226, Jan. 2005, doi: 10.1136/bmj.38308.477650.63.
- [4] IGFAE, “Guía uso software MiniPix.”
- [5] Dpto. Física e Química IESP Rafael Dieste, “Partículas alfa Energía (KeV) - IES Rafael Dieste,” A Coruña, Apr. 2025.
- [6] World Health Organization, *WHO HANDBOOK ON INDOOR RADON A PUBLIC HEALTH PERSPECTIVE*. 2009. Accessed: Jun. 01, 2025. [Online]. Available: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241547673>
- [7] C. Cabo, “Proyecto MEDRA.”