

ANEXO I PROPOSTA DE PROXECTOS DE INVESTIGACIÓN STEMbach

Coordinación STEMbach na Escola de Enxeñaría Industrial da UVigo:	
Nome: Mohamed Boutinguiza Larosi	
Enderezo electrónico: mohamed@uvigo.es	Teléfono: 986 812 216 (ext. 205)
Dirección do proxecto Uvigo:	
Nome: Miguel Ángel Gómez Rodríguez (Depto. Enxeñaría Mecánica, Máquinas e Motores Térmicos e Fluídos)	
Enderezo electrónico: miguelgr@uvigo.es	Teléfono: 986 813 688
Co-dirección do proxecto UVigo:	
Nome: Lorena González Gil (Centro Universitario da Defensa)	
Enderezo electrónico: lorena.gonzalez@ cud.uvigo.es	Teléfono: 986 804 943
Bienio	2022-2024 (proxecto concedido por resolución de 26/07/2022 da Dirección Xeral de Ordenación e Innovación Educativa)
Número de participantes (máx. 4)	4

NOTA: Os custos derivados da execución deste proxecto de investigación tales como os desprazamentos do profesorado da UVigo ao centro educativo ou doutras actividades establecidas no plan de traballo, correrán a cargo do centro educativo ao que se asigne este proxecto.

Título

O radon na nosa contorna. Desenvolvémonos en condicións de seguranza?

Resumo

O noroeste da Península Ibérica aséntase, en termos xerais, sobre un leito de rocha granítica. O granito contén pequenas cantidades de uranio natural, elemento radioactivo que experimenta diversas reaccións nucleares ata se converter en radon. Así, boa parte da poboación que vive no noroeste peninsular pode estar exposta a concentracións relevantes de radon. Este gas nobre, cunha vida media inferior aos 4 días, penetra con facilidade no noso organismo a través das vías respiratorias, desintegrándose ao pouco tempo noutros elementos entre os que destaca o polonio. En diversos estudos, a Organización Mundial da Saúde sinala a exposición ao radon en espazos pechados como segunda causa de cancro de pulmón a nivel internacional (despois do tabaco), converténdose na primeira causa de cancro de pulmón entre as persoas non fumadoras. En base a estas razóns, resulta de grande interese avaliar o grao de exposición a este gas na nosa contorna e nas actividades cotiás, ben como estimar as doses medias absorbidas ao longo do tempo. No caso de ser preciso, ademais, poderanse elaborar protocolos para a redución das concentracións e doses absorbidas de radon, coa finalidade de cumprir coas recomendacións dos diversos organismos internacionais que se ocupan da seguranza neste ámbito.

Obxectivo

Este proxecto pretende formar os estudantes nas metodoloxías que permitan avaliar o grao de exposición ao radon na súa vida cotiá, medindo e analizando concentracións deste gas nobre en diversos espazos de uso diario e tendo en conta as diferentes variables que condicionan a súa acumulación: base granítica do solo, altura con respecto ao mesmo, ventilación, temperatura, humidade ou presión. Comezarase, polo tanto, por efectuar un “mapa do radon” no noso centro de ensino, o IES María Soliño (Cangas). Ademais, contrastaranse os resultados obtidos experimentalmente coas disposicións normativas en termos de exposición ao radon formuladas por diversos organismos internacionais como a Organización Mundial da Saúde (OMS) ou a Unión Europea (UE). Á luz destas conclusións, poderanse propor e activar protocolos de actuación sinxelos para mellorar a nosa seguranza en termos de exposición e doses absorbidas de radon, evitando exposicións prolongadas a concentracións elevadas deste elemento.

Plan de traballo

Unha vez traballados os aspectos teóricos imprescindibles, deseñárase un plan de toma de medidas que se complementará co seu posterior tratamento e análise, empregando para elo diversos recursos TIC. De xeito paralelo e complementar, incluíranse visitas á Universidade de Vigo, favorecendo o contacto e intercambio de ideas entre o alumnado e o profesorado universitario e de ensino secundario a cargo do proxecto.

O grupo de alumnos/as traballará de xeito conxunto e coordinado durante todas as actividades do primeiro ano, agás nas reunións de final de curso que poderían ser específicas de cada parte do proxecto. O alumnado organizarase, polo xeral, en grupos de traballo formados por catro persoas.

Plan de traballo específico:

Curso 2022-23

MATERIA: Preparación e desenvolvemento dunha investigación científica I

Carga horaria: 2 horas semanais.

Bloque I: Introducción á investigación científica

Temporalización: 10%

Introdución á aplicación práctica do método científico: formulación e contraste de hipóteses, experimentación e medida, leis e teorías científicas.

Perspectiva global do traballo científico na actualidade: organización da I+D+i nas universidades, centros de investigación e empresas.

A comunicación dos resultados científicos: artigos de investigación en revistas especializadas (*papers*), teses de doutoramento, libros especializados, contribucións a congresos, simposios e seminarios.

Bloque II: O radon e a radioactividade

Temporalización: 10%

Radioactividade natural e artificial. Principais elementos radioactivos.

O núcleo atómico. Desintegracións alfa, beta e gamma.

Leis da desintegración radioactiva.

Características radioactivas do radon: vida media, período de semidesintegración e constante radioactiva.

Reaccións nucleares: fusión e fisión. A cadea de desintegración ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow (\dots) \rightarrow {}_{86}^{222}\text{Rn}$.

Os procesos radioactivos e as súas aplicacións.

Bloque III: O radon e o cancro de pulmón

Temporalización: 10%

Os solos graníticos e o radon.

O radon: primeira causa de cancro de pulmón despois do tabaco.

Exposición ao radon: directivas da OMS e da Unión Europea en relación á exposición ao radon.

Bloque IV: Obtención e tratamento de datos (I)

Temporalización: 50%

Sensores de radon e automatización de medidas.

Ferramentas estatísticas para a análise, tratamento e presentación dos datos experimentais. Introducción á programación para o tratamento de datos: cálculo de valores medios, incertezas e desviacións, medidas de regresión, representación gráfica de datos e análise de correlacións entre variables.

Ferramentas de ofimática: follas de cálculo, procesadores de texto e presentacións dixitais.

Traballo de Campo I: realización de medidas e obtención de datos na contorna. Análise, tratamento e presentación dos datos.

Bloque V: Análise dos resultados e comunicación das conclusións (I)

Temporalización: 20%

Obtención de conclusións en base á análise dos resultados. Propostas de mellora e traballo futuro.

Curso 2023-24

MATERIA: Preparación e desenvolvemento dunha investigación científica II

Carga horaria: 2 horas semanais.

Bloque I: Obtención e tratamento de datos (II)

Temporalización: 30%

Traballo de Campo II: realización de medidas e obtención de datos na contorna. Análise, tratamento e presentación dos datos.

Bloque II: Análise dos resultados e comunicación das conclusións (II)

Temporalización: 70 %

Obtención de conclusións en base á análise dos resultados. Propostas de mellora e traballo futuro.

Elaboración da memoria final do proxecto empegando as ferramentas ofimáticas.

Preparación da exposición oral dos resultados do proxecto.

Proposta de actividades complementarias

O currículo proposto na sección anterior e as tarefas que se levarán a cabo para o seu desenvolvemento complementaríanse cun conxunto programado de actividades extra-curriculares. En conxunto, estas actividades terán unha carga horaria de 20 horas, distribuídas do seguinte xeito: 12 horas no primeiro ano (2022-23) e 8 horas no segundo curso (2023-24). A proposta preliminar, que pode estar suxeita a algunha modificación, é a seguinte:

PRIMEIRO CURSO – Actividades complementares (12 horas).

1. Visita guiada á Escola de Enxeñaría Industrial da Universidade de Vigo e aos seus laboratorios de investigación. Temporalización: 3 horas.
2. Visita guiada ao Centro Universitario da Defensa, sito na Escola Naval Militar de Marín, e aos seus laboratorios de investigación. Temporalización: 3 horas.
3. Seminarios específicos para aprender a manexar os sensores de radon (colocación, extracción dos datos e tratamento axeitado dos mesmos). Temporalización: 2 horas.
4. Seminarios prácticos para aprender a manexar as ferramentas informáticas que permiten tratar, presentar e representar os datos empíricos. Temporalización: 2 horas.
5. Charlas temáticas de divulgación científica da Universidade de Vigo. En concreto, solicitarase a asistencia á charla “Física re-recreativa”, impartida polo profesor J. Benito Vázquez Dorrió (catedrático de universidade; Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía, departamento de Física Aplicada). Temporalización: 2 horas.

SEGUNDO CURSO – Actividades complementares (8 horas).

1. Charlas temáticas “Mulleres nas STEM”, impartidas por tituladas da Universidade de Vigo como exemplos e referentes de mulleres científicas, matemáticas e tecnólogas. Temporalización: 3 horas.
2. Sesións sobre a actividade investigadora na Universidade de Vigo, impartidas por persoal investigador e estudantes de doutoramento da Universidade de Vigo. Temporalización: 3 horas.
3. Xuntanza con outros centros da zona que tamén teñan implantado o bacharelato de excelencia STEMbach, coa finalidade de facer unha posta en común dos proxectos realizados e compartir a experiencia adquirida. O obxectivo desta actividade non é outro que fomentar a convivencia entre alumnado (e profesorado) con intereses comúns, procurando espertar dun xeito lúdico o seu interese pola ciencia e a súa aplicación á resolución dos problemas que se presentan na vida cotiá. Temporalización: 2 horas.

Marco de colaboracións

Como se sinalou na sección III (profesorado participante), o presente proxecto artéllase sobre a base da colaboración entre diversos profesores e profesoras do Grao en Enxeñaría Mecánica da Universidade de Vigo, impartido na Escola de Enxeñaría Industrial da Universidade de Vigo e no Centro Universitario da Defensa, sito na Escola Naval Militar de Marín, e os departamentos da área científico-matemática-tecnolóxica (Física e Química, Tecnoloxía, Bioloxía e Matemáticas) do IES María Soliño. A maiores, estableceranse colaboracións puntuais con outras persoas investigadoras coa finalidade de ampliar perspectivas e enriquecer o traballo investigador. Algúns destes profesionais, cos que colaboraremos principalmente no marco das actividades complementarias que acompañan o presente proxecto, son as que se indican a continuación:

- José Benito Vázquez Dorrió. Catedrático de universidade; Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía, departamento de Física Aplicada da Universidade de Vigo.
- Rosa Devesa Rey. Profesora Contratada Doutora do Centro Universitario da Defensa; Escola Naval Militar de Marín.
- Antón Cacabelos Reyes. Profesor Contratado Doutor do Centro Universitario da Defensa; Escola Naval Militar de Marín.