

## OBRADOIRO STEAM: DOBRAS E FALLAS

**FERNÁNDEZ BLANCO, TERESA**

*Facultad de CC. da Educación. USC*

**PÉREZ MACEIRA, JORGE**

*IES Ramón Cabanillas (Cambados)*

**LÓPEZ FONTÁN, ANDRÉS**

*IES Eduardo Pondal (Ponteceso)*

**VARELA CAAMIÑA, M<sup>a</sup> PEREGRINA**

*IES Monte Castelo (Burela)*

### INTRODUCCIÓN

Na LOMCE (Lei Orgánica 8/2013) a competencia científica preséntase como unha competencia clave unida á competencia matemática e a tecnolóxica para dar a entender a interconexión entre elas. Dentro da competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía a modelización permite integrar coñecementos dende diversas disciplinas, favorecendo a metodoloxía STEAM (Akerson, Burgess, Gerber, Guo, Khan, e Newman, 2018).

Dende un contexto de aula, o traballo no laboratorio fomenta o pensamento científico dos estudantes e a súa autonomía se se lles permite deseñar os seus propios experimentos para resolver un determinado problema. Neste obradoiro presentamos un experimento que contribúe á construción, por parte dos estudantes, dun modelo da formación das dobras e fallas. O traballo no laboratorio a través da modelización permitirá traballar conceptos de Bioloxía e Xeoloxía e integrar coñecementos de outras materias como Matemáticas.

### MARCO TEÓRICO

A Organización para a Cooperación e o Desenvolvemento Económico (OCDE, 2015) considera que as persoas con coñecementos científicos están capacitadas para participar nun discurso razoado sobre ciencia e tecnoloxía. Para iso, require que expliquen fenómenos científicamente de forma razoada (argumentación), avalíen e deseñen a investigación científica (indagación) e poidan interpretar datos e probas científicas analizando e avaliando datos para obter conclusións científicas (uso de probas e modelización). Centrándonos nesta última parte e de acordo coa definición proposta por Gilbert, Boulter e Elmer (2000), consideramos que un modelo é unha representación dun fenómeno producido inicialmente para un propósito específico, que ten a finalidade da simplificación do fenómeno e que permite desenvolver explicacións do mesmo.

A construción de modelos en ciencias axuda a comprender fenómenos científicos (Caamaño, 2011) e, se esta construción se realiza en grupo, a discusión enriquece os respectivos modelos mentais e contribúe a súa revisión. Como indican Schwarz, Reiser, Davis, Kenyon, Achér, Fortus, Shwartz, Hug, e Krajcik, (2009) aprender a pensar científicamente e traballar con modelos científicos leva a desenvolver, avaliar e revisar os modelos, as explicacións e as teorías, ao mesmo tempo que permite a súa aplicación en novas situacións (Windschitl, Thompson e Braaten, 2008).

## OBXECTIVOS E DESENVOLVEMENTO DO OBRADOIRO

Entendemos que o proceso de construción de modelos debe formar parte da ensinanza das ciencias e se debe practicar na aula, favorecendo unha aprendizaxe máis participativa (Justi, 2006). Seguindo o anterior, un dos obxectivos do obradoiro é observar a deformación dos materiais terrestres e construír un modelo do efecto das deformacións dos materiais froito dos procesos endóxenos sobre a paisaxe. Outro obxectivo é comprender como ditas deformacións poden ter unha medida diferente e como un modelo de laboratorio permite comprender os procesos xeolóxicos que, tanto por escala como temporalmente, son difíciles de visualizar nas aulas. Neste último aspecto é onde os coñecementos matemáticos de simetrías, escalas, vectores e trigonometría permiten comprender tanto a representación a escala como cuantificar os efectos de ditos procesos.

Tras unha introdución da utilidade dos modelos, deseñaremos unha experiencia para construír un modelo de dobras e fallas que permita observar a deformación dos materiais utilizando material reciclado como cartón e material de uso común como fariña.

Na parte final, poremos exemplos realizados nas aulas, con alumnado de 4º curso da ESO de Bioloxía e Xeoloxía e de Matemáticas Académicas, e a súa utilidade para o desenvolvemento de modelos científicos de fenómenos reais. Esta actividade pode desenvolverse tamén noutros niveis educativos coma en 1º de Bacharelato na disciplina de Bioloxía e Xeoloxía e Matemáticas.

## AGRADECIMIENTOS

Financiado por: FEDER/Ministerio de Ciencia, Innovación e Universidades – Axencia Estatal de Investigación/ proxecto EDU2017\_84979-R.

## REFERENCIAS

- Akerson, V. L., Burgess, A., Gerber, A., Guo, M., Khan, T. A., e Newman, S. (2018). Disentangling the meaning of STEM: implications for science education and science teacher education. *Journal of Science Teacher Education*, 29(1), 1-8. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2018.1435063>
- Caamaño, A. (2011). Enseñar Química mediante la contextualización, la indagación y la modelización. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 17 (69), 21-34.
- Gilbert, J. K., Boulter, C. J. e Elmer, R. (2000) Positioning models in Science Education and in Design and Technology Education. En: Gilbert J. K. y Boulter, C. J. (eds), *Developing models in Science Education*. Kluwer. Dordrecht, The Netherlands, 3-17.
- Justi, R. (2006) La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos. *Enseñanza de las ciencias*, 24 (2), 173-184.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MEC, 2013). Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. *Boletín Oficial del Estado* de 10 de diciembre de 2013, 295.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MEC, 2016). *PISA 2015. Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos. Informe Español*. Madrid: Secretaría General Técnica.
- Schwarz, C. V., Reiser, B. J., Davis, E. A., Kenyon, L., Achér, A., Fortus, D., Shwartz, Y., Hug, B. e Krajcik, J. (2009). Developing a learning progression for scientific modeling: Making scientific modeling accessible and meaningful for learners. *Journal of Research in Science Teaching*, 46 (6), 632-654.
- Windschitl, M., Thompson, J., e Braaten, M. (2008). Beyond the scientific method: Model-based inquiry as a new paradigm of preference for school science investigations. *Science education*, 92 (5), 941-967.