

PROXECTOS

de innovación educativa
2025



Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte

PROXECTOS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA 2025

FACULTADE DE CIENCIAS DA EDUCACIÓN E DO DEPORTE

UNIVERSIDADE DE VIGO

Proxectos de Innovación Educativa 2025

Edita:

Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte. Universidade de Vigo

Campus A Xunqueira, s/n

36005 – Pontevedra (España)

ISBN: 978-84-1188-093-0

2025

A docencia é unha misión fundamental da Universidade e como tal precisa do máximo apoio institucional na procura da súa excelencia. Para isto é precisa a valoración xeral da propia actividade docente, o recoñecemento dos esforzos de renovación e mellora por parte do profesorado neste ámbito e o fornecemento da innovación docente. Por isto, a Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte realizou a *Convocatoria de Proxectos de Innovación Educativa 2025*.

O obxectivo desta convocatoria foi apoiar proxectos encamiñados ao deseño e implantación de accións de innovación educativa na docencia da Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte de Pontevedra. Pretendeuse fomentar a aplicación práctica das innovacións desenvolvidas e a súa transferencia.

Concedéronse sete proxectos de innovación nos que participou persoal docente e investigador, investigador e colaborador externo.

A presente publicación reúne os resultados dos traballos de innovación.

Óscar García García
Decano da Facultade de Ciencias da Educación e do
Deporte 2025

Oportunidades STEAM para desenvolver as competencias matemática, científica e artística. Gutiérrez-Rodríguez et al. _____ 1

Aula y acción: influencia de la asistencia a las prácticas docentes en el rendimiento académico del alumnado universitario. Padrón Cabo et al. _____ 17

La Inteligencia Artificial como aliada educativa: desafíos y oportunidades en la formación de estudiantes y docentes de grados en educación. Vila-Suárez et al. _____ 26

Escape room educativo: formación en seguridad y primeros auxilios para actividades físico-deportivas en el medio natura. Prieto-Lage et al. _____ 37

Creación de recursos educativos para el desarrollo de la creatividad. Domínguez-Lloria et al. _____ 55

Gamificación y ajedrez educativo. Ares Ferreirós et al. _____ 66

Transformación educativa a través de la Realidad Virtual para la gestión de contingencias en contextos deportivos y académicos. Sanmartín Montes et al. _____ 82



Oportunidades STEAM para desenvolver as competencias matemática, científica e artística

STEAM opportunities to develop mathematical, scientific and artistic skills

Gutiérrez-Rodríguez, I.D.¹, Pérez-Rodríguez, U.¹, Varela-Losada, M.¹, Pérez-Rodríguez, M.¹, Paz-García, M.B.¹, Lorenzo-Rial, M.A.¹, González-González, S.¹, Ezquieta-Llamas, I.¹, Varela-Casal, C.¹, Loureiro-Ga, M.¹, Araújo-Álvarez, R.¹, Castiñeira-Rodríguez, N.¹, Martínez-Barreiro, Á.¹, González-Vázquez, D.¹, López-Mariño, F.J.¹, Rodríguez-Conde, C.¹, Piñeiro-Lago, S.¹, Dopico-Rodríguez, P.¹, Outeiro-Ferreño, E.M.¹, Amorín-de Abreu, T.¹, Pascual-de Pedro, J.¹, Germade-Castelo, D.², Meaños-Asensi, R.¹

¹ Universidade de Vigo

² Colexio Oficial de Arquitectos de Galicia.

Copyright ©
Facultad de CC. de la Educación y Deporte.
Universidad de Vigo



Dirección de contacto:
Ixchel Dzohara Gutiérrez Rodríguez.
Facultade de Ciencias da Educación e do
Deporte.
A Xunqueira, s/n 36005-Pontevedra
ixchel.dzohara.gutierrez.rodriguez@uvigo.gal

Resumo

O presente proxecto de innovación educativa desenvolveuse na Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte co propósito de implementar unha estratexia interdisciplinaria que integrase as áreas de Didáctica das Ciencias Experimentais, Didáctica das Matemáticas e Didáctica da Expresión Plástica. O seu obxectivo principal foi favorecer no alumnado dos Graos en Educación Infantil e Primaria ao desenvolvemento das competencias científica, matemática e artística desde un enfoque STEAM. Para iso, leváronse a cabo diversas actividades formativas que contribuíron a potenciar a creatividade, o pensamento crítico e a conciencia ambiental do alumnado. Ademais, o proxecto promoveu a formación docente e deulle continuidade a liñas de traballo iniciadas en proxectos previos do equipo, consolidando así unha cultura educativa innovadora, colaborativa e comprometida coa mellora da práctica docente.

Palabras chave

Aprendizaxe interdisciplinaria, creatividade, formación docente, innovación, STEAM.

Abstract

This educational innovation project was carried out at the Faculty of Education and Sports Sciences with the aim of implementing an interdisciplinary strategy integrating the areas of Experimental Science Education, Mathematics Education, and Art Education. Its main objective was to promote the development of scientific, mathematical, and artistic competences among students of Early Childhood and Primary Education degrees through a STEAM-based approach. Several training activities were conducted promoting students' creativity, critical thinking, and environmental awareness. In addition, the project enhanced teacher professional development and continued previous lines of work carried out by the research team, thus consolidating an innovative, collaborative, and reflective educational culture.

Keywords

Interdisciplinary learning, Creativity, Teacher training, Innovation, STEAM.

1. INTRODUCCIÓN E MARCO TEÓRICO

A relación entre arte e ciencia constitúe un eixo fundamental para repensar os procesos de ensino-aprendizaxe no século XXI. A cor, e a forma non só son elementos estéticos, senón tamén estruturas de pensamento que organizan a nosa percepción e comprensión do mundo (Pallasmaa, 2012). Desde esta perspectiva, a educación debe promover unha visión integradora que vincule as emocións, a creatividade e o razoamento lóxico a través de metodoloxías activas e interdisciplinares.

A corrente STEAM —acrónimo de Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics— propón precisamente este enfoque, no que as artes se incorporan ao ámbito científico para potenciar o pensamento crítico, a capacidade de innovación e a resolución creativa de problemas (Segarra et al., 2018; García Carmona, 2020).

Porén, diversos estudos sinalan que o profesorado a miúdo carece de coñecementos profundos sobre o enfoque STEAM (Radloff e Guzey, 2016) e das competencias necesarias para a súa implementación eficaz (Margot e Kettler, 2019; Toma e García-Carmona, 2021), especialmente en niveis educativos básicos (García-Carmona, 2020). Ademais, a colaboración interdisciplinar requirida para a creación de secuencias didácticas STEAM supón un desafío adicional na práctica docente (Castro-Rodríguez e Montoro, 2021). Así, a formación inicial e continua do profesorado convértese nun elemento clave para integrar con éxito este tipo de enfoques. A capacitación non debe limitarse só ao dominio disciplinar, senón que debe incluír competencias para o deseño de experiencias híbridas, nas que o pensamento científico e o artístico dialoguen de maneira natural, permitindo conectar coñecementos, linguaxes e sensibilidades.

Neste sentido, a historia educativa demostra que ferramentas como o debuxo non só cumpren unha función de rexistro visual, senón que tamén actúan como vehículos de reflexión, medida e análise progresiva (Bethke, 1969; Pallasmaa, 2012). Os elementos visuais desempeñan un papel crucial ao facilitar a comprensión de ideas abstractas, demostracións e argumentos, ao tempo que permiten apreciar a beleza inherente das estruturas matemáticas (Alsina e Nelsen, 2006). O uso de representacións gráficas e manipulativas contribúe a facer visible o pensamento, establecendo pontes entre o conceptual e o perceptivo, o racional e o sensorial.

A incorporación da arte ao ensino das ciencias permite, así, recuperar o valor sensorial e simbólico da experiencia estética, como demostran Lehmann e Gaskins (2019) ao defender que a creatividade científica pode aprenderse a través dos procesos artísticos. Nesta liña, Ibáñez Torres (2023) sinala ademais que as matemáticas poden converterse nunha auténtica ferramenta de creación artística, abrindo camiños de comprensión máis intuitivos e visuais.

Por outra banda, a educación ambiental e o contacto directo coa contorna constitúen piares da aprendizaxe sostible e contextualizada. Para Tilbury e Wortman (2004), implicar ás persoas na sustentabilidade require experiencias significativas baseadas na observación, a participación e o coidado da contorna. Estas premisas coinciden coas

recomendacións da UNESCO (2023) sobre o desenvolvemento de competencias ecolóxicas e sociais que preparen ao alumnado para os desafíos dos futuros da educación e da cidadanía global.

2. OBXECTIVOS

El obxectivo xeral deste proxecto foi implementar unha estratexia de innovación educativa baseada na colaboración interdisciplinaria entre as áreas de Didáctica das Ciencias Experimentais, Didáctica das Matemáticas e Didáctica da Expresión Plástica, co propósito de promover no alumnado dos Graos en Educación Infantil e Primaria o desenvolvemento integrado das competencias científica, matemática e artística desde un enfoque STEAM. Coa finalidade de:

- Fomentar a formación da comunidade educativa a través de experiencias e obradoiros que integren contidos científicos e artísticos, promovendo a creatividade, o pensamento crítico e a conciencia ambiental.
- Consolidar a cultura STEAM na práctica docente mediante a cooperación entre o profesorado das distintas áreas implicadas e a incorporación de metodoloxías innovadoras.
- Difundir os avances e resultados do proxecto a través da participación en xornadas, congresos e outras accións de comunicación académica e institucional en aberto.

3. METODOLOXÍA

O proxecto desenvolveuse a través dun enfoque interdisciplinar. Adoptouse unha metodoloxía activa e experiencial, baseada na aprendizaxe por proxectos, a experimentación, a observación, a reflexión e o traballo cooperativo. O desenvolvemento do proxecto inclúe as seguintes etapas principais:

Fase 1. Presentación e posta en marcha do proxecto: introdución aos obxectivos, metodoloxía e actividades previstas, tanto para o alumnado como para o profesorado, co fin de contextualizar a proposta e motivar a participación.

Fase 2. Experiencias educativas para os Grados de Educación Infantil e Educación Primaria: actividades centradas en aprender a observar desde as distintas áreas curriculares implicadas, ao tempo que se perfeccionan competencias docentes en innovación educativa. Nesta fase as accións formativas estruturáronse en catro eixos complementarios:

- *Achegarte a Geogebra.*
- *Cor e xeometría como eixo para a experimentación, o xogo, a reflexión e aprendizaxe.*
- *Anímate – Stopmotion.*
- *Desenvolvemento do Pensamento Sistémico no ensino das ciencias da natureza.*

Ademais, nesta segunda fase participaron profesionais con ampla traxectoria que xunto co profesorado das materias implicadas, dirixiron as sesións abertas á comunidade educativa, especialmente vinculadas ás propostas innovadoras de aula.

Fase 3. Análise e reflexión sobre os procesos: revisión dos procedementos, aprendizaxes acadadas e valoración das experiencias, acompañada da elaboración de propostas de mellora, fomentando a metacognición e a planificación de futuras intervencións educativas.

Cada unha das fases combinou actividades prácticas e momentos de reflexión, permitindo conectar o coñecemento científico e artístico coa experiencia directa e o desenvolvemento de competencias docentes.

4. DESENVOLVEMENTO

4.1. Achegarte a Geogebra

A xeometría, lonxe de ser unha disciplina puramente abstracta, constitúe un linguaxe visual universal capaz de expresar orde, equilibrio e ritmo. Na súa análise sobre a relación entre arte e matemáticas, Alsina e Nelsen (2006) sinalan que as representacións visuais facilitan a comprensión de conceptos complexos e contribúen á apreciación da beleza inherente ás estruturas matemáticas. Esta concepción conecta co pensamento de Ibáñez Torres (2023), quen entende as matemáticas como unha ferramenta de creación artística, capaz de transformar ideas numéricas en formas sensibles e expresivas.

4.1.1. Música e xeometría

A integración da música e a xeometría no ensino das matemáticas permite explorar de maneira creativa a orde e a harmonía presentes tanto nas estruturas sonoras como nas formas visuais. Como sinalan De Regil Heres e López Miranda (2022), a xeometría pode entenderse como unha linguaxe simbólica que transcende a súa dimensión cuantitativa e se converte nun espazo de diálogo entre arte e ciencia. O software *GeoGebra* permite representar relacións xeométricas e rítmicas de maneira dinámica, facendo visible o diálogo entre proporción, frecuencia e harmonía. Deste xeito, o alumnado pode experimentar a relación matemática entre tempo e espazo, entendendo o ritmo musical como un fenómeno de periodicidade, e algunhas formas xeométricas como estruturas harmónicas.

4.1.1. Curvatura e simetría na natureza

As pompas de xabón constitúen un exemplo natural fascinante de como a natureza tende cara á economía e á harmonía formal. Cando se forma unha película de xabón, esta busca espontaneamente adoptar a forma que minimiza a súa área superficial, mantendo constante o volume de aire que contén. A esta propiedade chámase *superficie minimal*, e representa unha das conexións máis directas entre a física, a xeometría e a arte. As superficies minimais, como o catenoide, o helicoides ou as películas que se forman entre arames, mostran que as leis físicas poden expresarse como estruturas visuais de gran beleza.

A construción destas películas co xabón permite comprender que a aparente fragilidade dunha pompa agocha unha perfección matemática natural, e que o estudo da súa forma é tamén un exercicio de sensibilidade estética. A observación e recreación

destas superficies converte a experiencia artística nun proceso de aprendizaxe científica, fomentando a curiosidade e a reflexión sobre o equilibrio, a proporción e a beleza presentes na natureza.

4.1.1. Descrición das actividades

Esta acción formativa levouse a cabo co alumnado de terceiro curso do grao en Educación Infantil na materia Matemáticas para mestres. A sesión estruturouse en dúas partes complementarias.

- A primeira parte centrouse na exploración do ritmo e a harmonía como representacións numéricas. O alumnado calculou o mínimo común múltiplo (MCM) a través de ritmos musicais (ver Figura 1), visualizando mediante *GeoGebra* como a coincidencia de patróns rítmicos exemplifica o concepto matemático de periodicidade. Esta actividade favoreceu a comprensión intuitiva da proporcionalidade e das relacións numéricas, ao tempo que reforzou a competencia auditiva e lóxica. Tamén se abordou a harmonización musical, analizando por que determinadas combinacións de notas producen sensación de consonancia, e vinculando estes fenómenos coa teoría matemática da frecuencia e a resonancia.
- Na segunda parte, desenvolveuse a actividade pompas xeométricas, onde a través de *GeoGebra* e de materiais manipulativos, o alumnado creou estruturas xeométricas tridimensionais baseadas nos sólidos platónicos, combinando experimentación manual e representación dixital. A actividade puxo de relevo a beleza das formas xeométricas como mostra a Figura 2, a súa relación coa natureza e a súa presenza nos procesos físicos (como as burbullas de xabón ou as superficies mínimas).



Figura 1. Desenvolvemento dos ritmos musicais.

A experiencia permitiu que o alumnado visualizase e interpretase conceptos matemáticos a través da arte e da música, transformando nocións abstractas en representacións perceptibles. A combinación de experimentación sonora, manipulación espacial e creación visual fomentou unha aprendizaxe significativa e interdisciplinar, coherente co espírito do proxecto.

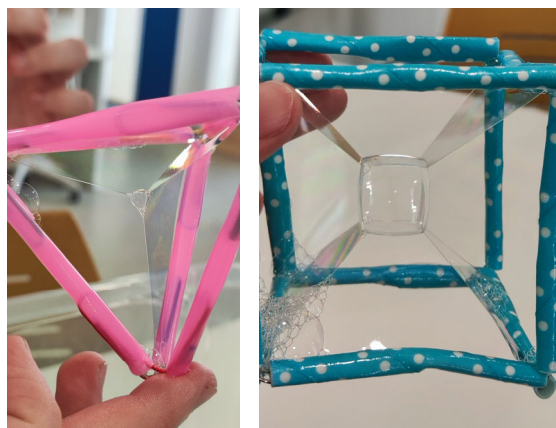


Figura 2. Estruturas xeométricas con curvatura mínima.

4.2. Cor e xeometría como eixo para a experimentación, o xogo, a reflexión e aprendizaxe

A materia de didáctica das artes plásticas e visuais pode desenvolverse como un fin en si mesma, orientándose á práctica de técnicas e á aprendizaxe de todos os contidos relacionados con ela, pero tamén pode ser un vehículo de transmisión de coñecementos doutras áreas. En relación con isto último e, dentro do proxecto de innovación que se relata, realizáronse tres exercicios orientados a que o alumnado entendese como se poden hibridar as artes co ámbito das matemáticas. O alumnado de segundo grado de Educación Primaria durante os días 7 e 8 de maio explorou as conexións entre arte e xeometría (ver Figura 3), descubriendo como a cor e a forma actúan como linguaxes comúns entre a creación artística e o pensamento matemático.

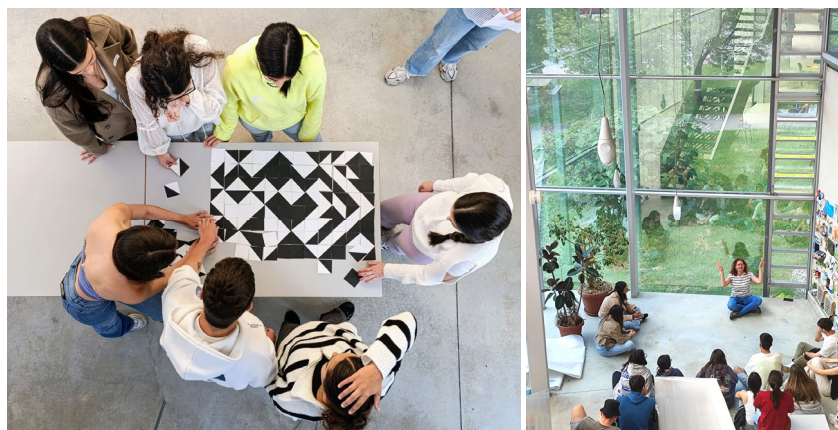


Figura 3. Desenvolvemento da conexión entre arte e xeometría.

4.2.1. Diagramas: arte, matemáticas e cambio climático

Propúxose unir a visualización de datos coa expresión plástica (ver Figura 5) para establecer conexións con formas de representación abordadas polo alumnado. Entre elas destaca a teoría de grafos, estruturas de datos que se empregan para representar e resolver problemas. Esta teoría de representación gráfica móstraselles ao alumnado relacionada coa exposición *Xenealoxías da arte*, celebrada na Fundación March en 2019, onde se amosaban distintas maneiras de presentar a Historia da Arte apelando ao

gráfico. Estas representacións, ademais de conseguir “un equilibrio entre pensamento teórico e reflexión visual”, buscaban contribuír tanto ao progreso do coñecemento como ao goce e formación do público.

Para facilitar a comprensión do concepto, móstraselles ao alumnado a obra de determinados colectivos artísticos que crean a súa obra plástica a partir de datos estatísticos, dando lugar a composicións minimalistas de aspecto sinxelo e significado profundo.

Ofreceuse ao alumnado elaborar, por grupos, unha representación gráfica mediante árbores, táboas, mapas, planos, diagramas, gráficos informativos ou calquera outra da súa elección, dunha serie de datos relacionados co cambio climático, onde se puxeron en práctica mecanismos da linguaxe visual para a transmisión de información, como mostra a Figura 4. Estes datos, relacionados cun tema de actualidade familiar para o alumnado, foron achegados pola docente de Matemáticas e a súa didáctica I, co fin de que o produto final estivese dotado de todo rigor informativo ao tempo que se presentaba dunha maneira diferente á habitual. Pretendíase facer unha representación obxectiva coa que se puidesen establecer relacións entre datos, obtendo unha imaxe complexa na que o espectador comprendese con claridade os conceptos que se pretendían transmitir mediante unha materialización propia das artes.



Figura 4. Linguaxe visual.

4.2.2. Álbum forma e cor

A cor é unha magnitude física, un concepto científico fundamental nas artes visuais que formou parte das creacións artísticas do ser humano desde o principio dos tempos. Máis alá do seu estudo como onda electromagnética, presenta numerosas vertentes nas que resulta interesante afondar para comprender a súa complexidade. No ámbito das artes, será a partir do século XX cando se independice da liña para converterse na protagonista das composicións, ao desaparecer o imperativo da representación fiel da realidade.

Nesta segunda actividade, propúxose a realización dun álbum didáctico que versase sobre a cor e a xeometría. Para iso, asignouse a cada equipo de traballo unha cor (vermello, amarelo, verde, azul, branco e negro) para facer un estudo exhaustivo do ton asignado mediante unha investigación profunda na que a imaxe fose predominante. Proporcionáronse ao alumnado unhas instrucións de construción sinxelas do obxecto co fin de acadar un formato unitario, pero deixouse liberdade na resolución do mesmo. Deste modo, procurábase dotar ao alumnado dun marco de acción, mais evitando a uniformidade nos resultados.



Figura 5. Representacións do alumnado.

Prestouse especial atención á relación da cor coa xeometría e o produto final incluía cinco apartados obrigatorios (cor e círculo; historia da cor; cor, abstracción e relación coa xeometría; cor noutras disciplinas como arquitectura, deseño, moda, cinema, etc.), ademais doutro optativo a elixir polo alumnado entre algúns propostos pola docente e polo propio equipo de traballo. O obxectivo principal deste traballo era sintetizar información e transformala para expresala mediante a linguaxe visual, ao tempo que se fomentaba a observación e a análise de obras plásticas ou doutros ámbitos e a súa relación con xeometrías de diferente complexidade. O resultado como se mostra na Figura 5, foi un recurso para empregar na aula de primaria que serve para traballar a cor desde diferentes puntos de vista.

4.2.3. Descripción das actividades

Na materia de Didáctica das artes plásticas e visuais adoita convidarse a artistas ou docentes que achegan a súa visión sobre a materia desde a súa práctica habitual. Gael Zamora, docente e artista de ampla experiencia, propuxo unha charla-obradoiro na que abordou a posibilidade de aprender a partir de diferentes procesos: a experimentación, o deseño, a escoita, o diálogo, a reflexión e a observación. Para a artista, a xeometría e a cor teñen unha forte presenza na vida cotiá, na arte e na ciencia, polo que resulta imprescindible que entren na escola, non só como un contido propio das matemáticas ou da plástica, senón como un elemento que permita vertebrar aprendizaxes globalizados e interdisciplinares.

A docente convidada articulou unha proposta estruturada en dúas seccións. Por unha banda, impartiu unha charla na que, a través de imaxes, se aproximou ao tratamento que diferentes artistas contemporáneos (pintores, deseñadores, creadores de ambientes, cineastas, fotógrafos...) fan da relación entre cor e xeometría. Amosou unha colección de recursos didácticos e experiencias de aula para entender a súa dimensión estética, social, emocional, perceptiva, espacial, lúdica e conceptual, e para que o alumnado puidese contextualizar o discurso. Ademais, achegou bibliografía con diferentes enfoques que se poden introducir facilmente na aula de primaria.

Na segunda parte abordouse o traballo de obradoiro ao entender que desde a práctica se poden xerar aprendizaxes significativas. A súa proposta de actividades dirixiuse a un público con dobre rol: persoas adultas, estudantes que gozan coas actividades, e futuros mestres, capaces de analizar metodoloxías e reflexionar sobre as súas posibilidades nunha aula de primaria. En función disto, a artista levou a cabo diversas propostas que

conectaron a plástica coa lingua, as matemáticas e a música. Para rematar, realizouse unha reflexión final que motivou ao alumnado a analizar os seus procesos para levar a cabo exercicios tipo destinados a un grupo de alumnado de primaria.

4.3. Anímate - Stopmotion

Na terceira acción formativa, a introdución á animación con Stopmotion (ver Figura 6) desenvolveuse o día 22 de abril, cunha duración total de tres horas, repartidas entre dous espazos complementarios: a Aula de Innovación, destinada á parte dialogada e introdutoria, e o Laboratorio de Artes, reservado para a fase experimental e práctica. Participou nel o alumnado da materia de Educación Artística de 3º do Grao en Educación Primaria, no marco da súa formación inicial docente. A sesión estruturouse en dúas fases principais como se mostra a continuación.



Figura 6. Introducción ao Stopmotion

4.3.1. Aproximación á animación e linguaxe audiovisual

Comezouse cunha introdución ao mundo da animación, combinando explicación teórica, diálogo e observación activa. Proxectáronse varias curtametraxes da editora OQO, co obxectivo de analizar recursos visuais, narrativos e expresivos propios da animación stop motion. Paralelamente, presentáronse maquetas, escenografías e figuras empregadas neste tipo de producións (ver Figura 7), o que permitiu ao alumnado comprender o proceso artesanal e o potencial educativo desta técnica como ferramenta para a comunicación visual e o pensamento creativo.



Figura 7. Animación e linguaxe audiovisual

4.3.2. Práctica experimental co software Stop Motion Studio

Na fase práctica, o alumnado traballou de forma cooperativa nunha sesión guiada de experimentación co software Stop Motion Studio, como se mostra na Figura 8, explorando as posibilidades plásticas da imaxe en movemento. En pequenos grupos elaboráronse curtametraxes, empregando materiais sinxelos e recursos accesibles, o que favoreceu o desenvolvemento das competencias dixitais, artísticas e de planificación audiovisual. A introdución á animación stop motion representou unha ponte entre o arte visual e a comunicación científica, ao tempo que consolidou os obxectivos STEAM do proxecto. Os estudantes elaboraron narrativas audiovisuais sobre o coidado ambiental, integrando expresión plástica, tecnoloxía e mensaxe ecolóxica. Esta práctica fomentou a alfabetización mediática, o traballo cooperativo e a sensibilidade ambiental, en consonancia coas recomendacións da UNESCO (2023) sobre o desenvolvemento de competencias para os futuros da educación e o traballo.

Como resultado final, o alumnado deseñou e editou un curtametraxe de carácter educativo (ver [ligazón](#)), que foron proxecciónadas o día 13 de maio na pantalla informativa situada na entrada da facultade. A súa exhibición pública simbolizou a culminación dun proceso creativo, colaborativo e reflexivo, no que se integrou a educación artística, ambiental e tecnolóxica como ferramentas de innovación docente.



Figura 8. Exploración das posibilidades plásticas da imaxe en movemento.

4.4. Desenvolvemento do Pensamento Sistémico no ensino das ciencias da natureza

A educación científica na formación inicial do profesorado debe ir máis alá da transmisión de contidos disciplinares. Debe promover competencias clave como o pensamento sistémico, a interdisciplinariedade, a conciencia ambiental e a capacidade de acción transformadora (Vega et al., 2015). No contexto actual de crise socioambiental, tamén é necesario modificar os enfoques da investigación, a divulgación e o ensino para apoiar a acción sobre o Cambio Climático (Leal Filho et al., 2018). Con tal fin, na Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte desenvóléronse uns obradoiros que combinaron unha saída de campo á Praia de Punta Areño en Teis (Vigo) e unha actividade de laboratorio para fomentar estas competencias no estudiantado do Grao en Educación Primaria. Para elo contou coa participación da Confraría de pesca e marisqueo de Vigo, buscando favorecer o entendemento do ecosistema Praia e das interrelacións entre o problema do Cambio Climático e a xestión de recursos naturais da contorna próxima, tanto desde a perspectiva da mitigación como da adaptación ás súas consecuencias.

As dúas actividades foron deseñadas con obxectivos complementarios que se articulan arredor do desenvolvemento do pensamento sistémico e a comprensión dos ecosistemas costeiros. Estes obxectivos poden agruparse en cinco grandes eixos:

1. Desenvolvemento do Pensamento Sistémico
 - 1.1 Promover a capacidade de analizar sistemas complexos, como os ecosistemas costeiros, identificando elementos, relacións e dinámicas.
 - 1.2 Fomentar a comprensión das interdependencias entre factores bióticos e abióticos, así como entre accións humanas e procesos naturais.
2. Aprendizaxe Interdisciplinar e Colaborativa
 - 2.1 Integrar coñecementos de bioloxía, ecoloxía, educación ambiental e arte científica.

- 2.2 Traballar en grupos acompañados por docentes, mariscadores e biólogos, favorecendo a aprendizaxe entre iguais e o diálogo entre saberes académicos e profesionais.
- 3. Observación e Investigación Científica
 - 3.1 Realizar mostraxes ecolóxicas na zona intermareal, aplicando estratexias como o uso de transectos e cadernos de campo.
 - 3.2 Utilizar instrumentos de observación como microscopios e lupas binoculares para analizar as mostras recollidas.
 - 3.3 Elaborar esquemas e debuxos científicos que permitan representar a distribución vertical das especies e as súas adaptacións ao medio.
- 4. Integración da Experiencia de Campo co Traballo en Aula
 - 4.1 Conectar a observación directa na praia co traballo analítico no laboratorio, favorecendo unha aprendizaxe significativa e contextualizada.
 - 4.2 Utilizar as mostras recollidas como base para a análise científica, a interpretación ecolóxica e a elaboración de materiais didácticos.
- 5. Conciencia Ambiental e Acción polo Clima
 - 5.1 Reflexionar sobre o impacto das actividades humanas no ecosistema costeiro e sobre a necesidade de prácticas sostibles.
 - 5.2 Relacionar a experiencia cos Obxectivos de Desenvolvemento Sostible 4 (Educación de calidade) e 13 (Acción polo Clima), promovendo unha educación comprometida coa descarbonización e a conservación ambiental.

4.4.1. Descrición das actividades

Saída de Campo á Praia de Areño: a actividade desenvolveuse na Praia Punta Areño (Vigo) no mes de setembro de 2025. O alumnado foi guiado por biólogos e mariscadores da Confraría de Pescadores “San Francisco” de Vigo, incluíndo o seu Patrón Maior (Figura 9). Estas persoas explicaron o funcionamento dos bancos marisqueiros, as técnicas de extracción e os retos ambientais que afrontan. Organizados en grupos, os participantes realizaron mostraxes seguindo transectos, documentaron a zonación de especies e recolleron mostras para o laboratorio na sesión posterior (Figuras 10 e 11).



Figura 9. O Patrón Maior da Confraría recibe ao estudantado e ubica ao estudantado na Ría de Vigo desde o Faro da Guía.



Figura 10. Estudantes empregando o rastro (ou raño), instrumento tradicional do marisqueo a pé.



Figura 11. Estudantes recollendo mostras empregando outra ferramenta tradicional do marisqueo para remover a area, o sacho.

Obradoiro de Laboratorio: no laboratorio da facultade, uns días despois o estudantado analizou as mostras recollidas, identificando especies de bivalvos, algas e plantas mariñas (Figura 12). Utilizáronse microscopios e lupas binoculares, e elaboráronse debuxos científicos e esquemas de distribución ecolóxica (Figuras 12 a 14). A actividade permitiu integrar a observación directa coa análise científica, consolidando aprendizaxes e promovendo a reflexión crítica.

Esta experiencia educativa exemplifica como a combinación de metodoloxías activas, traballo interdisciplinar e contacto directo co medio pode ser de utilidade para o avance das competencias clave na formación docente. O desenvolvemento do pensamento sistémico, a conciencia ambiental e a capacidade de análise científica son fundamentais para formar profesorado capaz de educar para a sustentabilidade e a acción polo clima.



Figura 12. Mostras de algas e plantas mariñas para observación e observación de bivalvos recollidos na praia con lupa binocular e microscopio



Figura 13. Debuxando as observacións.



Figura 14. Organización das especies en diagramas en esquemas de distribución ecolóxica.

Esta experiencia educativa exemplifica como a combinación de metodoloxías activas, traballo interdisciplinar e contacto directo co medio pode ser de utilidade para o avance das competencias clave na formación docente. O desenvolvemento do pensamento sistémico, a conciencia ambiental e a capacidade de análise científica son fundamentais para formar profesorado capaz de educar para a sustentabilidade e a acción polo clima.

CONCLUSIONES

O proxecto evidenciou o potencial pedagóxico da integración entre arte e ciencia como motor de aprendizaxe significativa. A través das actividades, o alumnado desenvolveu competencias STEAM, pensamento crítico e capacidade creativa, comprendendo que a resolución de problemas pode nacer tanto da intuición estética como do razoamento lóxico (Segarra et al., 2018; Radloff e Guzey, 2016).

Ademais, a experiencia demostrou que o traballo interdisciplinar fortalece a motivación e o compromiso co coñecemento, permitindo descubrir a ciencia como unha práctica humanizada e a arte como un espazo de reflexión e investigación (Lehmann e Gaskins, 2019).

Por último, a dimensión ambiental e comunitaria do proxecto consolidou unha aprendizaxe conectada co territorio, promovendo valores de responsabilidade ecolóxica, cooperación e identidade cultural. Este tipo de experiencias encádranse nunha educación transformadora, acorde coas directrices internacionais sobre sustentabilidade e innovación educativa (UNESCO, 2023; OCDE, 2025).

En resumo, o proxecto constitúe un exemplo de innovación pedagóxica baseada na integración entre saberes científicos e artísticos, que sitúa ao alumnado como protagonista do seu propio proceso de aprendizaxe, desenvolvendo coñecementos, emocións e conciencia crítica para un presente e futuro sostible.

AGRADECIMIENTOS

Proxecto de innovación educativa “*Oportunidades STEAM para desenvolver as competencias matemática, científica e artística*” da Universidade de Vigo (PINE-FCCED2501). Proxecto de investigación PID2023-147800OB-I00 financiado por MICIU/AEI/10.13039/501100011033 e por FEDER, UE.

BIBLIOGRAFÍA

- Alsina, C., e Nelsen, R. (2006). *Math Made Visual: Creating Images for Understanding Mathematics*. Mathematical Association of America.
- Bethke, E. G. (1969). *Basic drawing for biology students*. Charles C Thomas Publisher.
- Castro-Rodríguez, E., e Montoro, A. B. (2021). Educación STEM y formación del profesorado de Primaria en España. *Revista de Educación*, 393, 353-378. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2021-393-497>
- García Carmona, A. (2020). STEAM, ¿una nueva distracción para la enseñanza de la ciencia? *Ápice*, 4(2), 35-50. <https://doi.org/10.17979/arec.2020.4.2.6533>
- Ibáñez Torres, R. (2023). *Las matemáticas como herramienta de creación artística*. Los Libros de La Catarata.
- Leal Filho, W., Raath, S., Lazzarini, B., Vargas, V.R., Souza, L., Anholon, R., Quelhas, O.L.G., Haddad, R., Klavins, M., Orlovic, V.L. (2018). The role of transformation in learning and education for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 199, 286-295. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.017>
- Lehmann, J., e Gaskins, B. (2019). *Learning scientific creativity from the arts*. Palgrave Communications, 5(1). <https://doi.org/10.1057/s41599-019-0308-8>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2025). Marco de ciencias del PISA 2025. Recuperado de https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/per_spa/

- Pallasmaa, J. (2012). *La mano que piensa. Sabiduría existencial y corporal en la arquitectura*. Gustavo Gili.
- Radloff, J., e Guzey, S. (2016). Investigating Preservice STEM Teacher Conceptions of STEM Education. *Journal of Science Education and Technology*, 25(5), 759-774. <https://doi.org/10.1007/s10956-016-9633-5>
- Segarra, V. A., Natalizio, B., Falkenberg, C. V., Pulford, S., e Holmes, R. M. (2018). STEAM: Using the Arts to Train Well-Rounded and Creative Scientists. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 19(1), 19.1.53. <https://doi.org/10.1128/jmbe.v19i1.1360>
- Tilbury, D. e Wortman, D. (2004) 'Engaging People in Sustainability' Commission on Education and Communication, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge. ISBN 2-8319-0823
- Toma, R. B., e García-Carmona, A. (2021). «De STEM nos gusta todo menos STEM». Análisis crítico de una tendencia educativa de moda. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 39(1), 65-80. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3093>
- UNESCO. (2023). Los futuros que construimos: habilidades y competencias para los futuros de la educación y el trabajo. UNESCO. Disponible en <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386933>.
- Vega-Marcote, P., Varela-Losada, M., e Álvarez-Suárez, P. (2015). Evaluation of an educational model based on the development of sustainable competencies in basic teacher Training in Spain. *Sustainability*, 7(3), 2603-2622. <https://doi.org/10.3390/su7032603>

