

Editores:

MARÍA DIEZ OJEDA

MIGUEL ÁNGEL QUEIRUGA DIOS



**REIMAGINANDO EL APRENDIZAJE
PARA UN MUNDO EN CAMBIO**
***REIMAGINING LEARNING
FOR A CHANGING WORLD***



**UNIVERSIDAD
DE BURGOS**

**REIMAGINANDO EL APRENDIZAJE
PARA UN MUNDO EN CAMBIO**
*REIMAGINING LEARNING
FOR A CHANGING WORLD*

EDITORES:

MARÍA DIEZ OJEDA
MIGUEL ÁNGEL QUEIRUGA DIOS

**REIMAGINANDO EL APRENDIZAJE
PARA UN MUNDO EN CAMBIO**
*REIMAGINING LEARNING
FOR A CHANGING WORLD*



**UNIVERSIDAD
DE BURGOS**

2026

(CONGRESOS Y CURSOS, 90)

II Congreso Internacional de experiencias educativas STEAM
(Universidad de Burgos, 28 - 31 mayo de 2025)



The papers/chapters published in this book are exclusive responsibility of the authors.

Please use the following format to cite material from this book:

Author(s). (2025). Title of Chapter. In Diez-Ojeda & M. Queiruga-Dios, M.A. (Eds.), *Reimagining Learning for a Changing World* (pp. Page numbers). Servicio de Publicaciones e Imagen Institucional UNIVERSIDAD DE BURGOS.

The authors of this book and the organization of the II International Congress of STEAM educational experiences, none of them, accept any responsibility for any use of the information contained in this book.

© LOS AUTORES

© UNIVERSIDAD DE BURGOS

Edita: Servicio de Publicaciones e Imagen Institucional
UNIVERSIDAD DE BURGOS
Edificio de Administración y Servicios
C/ Don Juan de Austria, 1, 09001 BURGOS - ESPAÑA

ISBN: 979-13-87585-28-0

DOI: <https://doi.org/10.36443/9791387585280>

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional



Honorary President:

D. José Miguel García Pérez, Rector de la Universidad de Burgos

Honorary Committee

D. José Miguel García Pérez, Rector de la Universidad de Burgos

Chairperson

María Diez Ojeda, Universidad de Burgos, España

Miguel Ángel Queiruga Dios, Universidad de Burgos, España

Comité organizativo / Organizing Committee

Altamira López Gallego

Álvaro Tobes Aguilar

Andrés González Santa Olalla

Antonio Jesús Canepa Oneto

Bárbara de Aymerich Vadillo

David Rojo Francés

Eva María López Perea

Iraya Yanez Pérez

Isabel Soto Muñoz

Olga Segundo Mendoza

Jordi Rovira Carballido

María Diez Ojeda

María Marta Alarcón Orozco

Miguel Ángel Queiruga Dios

Mónica Baños Ayala

Nuria Alonso Alcalde

Patricia de la Fuente Gamero

Radu Bogdan Toma

Vanesa Baños Martínez

Vanesa Fernández Cavero

Comité científico / Scientific Committee

Verónica Tricio Gómez, Universidad de Burgos, España
Benito Vázquez Dorrió, Universidad de Vigo, España
Susana Esther Jorge Villar, Universidad de Burgos, España.
María Diez Ojeda, Universidad de Burgos, España.
Miguel Ángel Queiruga Dios, Universidad de Burgos, España.
Eva María López Perea, Universidad de Burgos, España.
Adrián de la Fuente Ballesteros, Universidad de Valladolid , España
Dana Mandikova, Charles University, Czech Republic.
Emilia López Iniesta, Universidad de Valencia, España
Eva María López Perea, Universidad de Burgos, España
Kseniia Minakova, National Technical University Kharkiv Polytechnic Institute, Ukraine
Lee Saw Im, Seri Bintang Utara High School, Malaysia
Luis Pedro García San Segundo Jiménez, UNED, España
Manuel Filipe Costa, University of Minho, Portugal
Marián Kires, Institute of Physics Faculty of Science UPJŠ in Košice, Slovakia
Norihiko Sugimoto, Stray Cats Group, Japan
Pedro Membiela, Universidade de Vigo, España
Ramón Vilorio Raymundo, Universidad de Burgos, España
Susana Alexandre dos Reis, Instituto Politécnico de Leiria, Portugal
Zdenek Drozd, Charles University, Czech Republic
Salmon Landi Jr, Instituto Federal Goiano, Brasil
Paula Urrutia, Latinamerican Chapter IGEO (LAIGEO), Chile
Ana María Gayol González, Universidad de Vigo, España

Equipo Técnico / Technical Team

Diego González Iglesias
Eduardo Cámara Núñez
Fernando Muñoz Cifuentes
Sergio Rodríguez Blanco
Zulema Arenas Congosto
David Serrano Fernández

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| PRÓLOGO | 17 |
| BLOQUE DE PLENARIAS | 21 |
| Comunicaciones plenarias. Plenary communications | |
| GIRLS TO THE STARS: FOSTERING EQUALITY IN SPACE STEM CAREERS..... | 23 |
| RANIA LAMPOU | |
| CIENCIA CIUDADANA EN EL AULA: EL CASO DE LA HACKATHON OPENRED. | 33 |
| OLGA VARELA MACHADO, IGNACIO SÁEZ MARTÍNEZ | |
| NANOTECNOLOGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN EL AULA: CREANDO NANOROBOTS A PARTIR DE LA CREATIVIDAD DE ALUMNOS DE PRIMARIA. LOS NANOINVENTORES DE NANOINVENTUM. | 39 |
| JORDI DÍAZ MARCOS | |
| PENSÉ QUE HABÍA ENCONTRADO UNA SALIDA..... | 45 |
| PABLO NACAENTA TORRES, JORGE NACENTA MENDÍVIL | |
| RECURSOS DIDÁCTICOS WEB SOBRE CUÁNTICA..... | 51 |
| VERÓNICA TRICIO GÓMEZ | |
| BEYOND CALCULATED QUESTIONS IN MOODLE: DIFFERENT SETS OF KNOWN AND UNKNOWN FOR EACH STUDENT. | 57 |
| NICOLAS A. CORDERO | |
| GENDER EQUALITY IN SCIENCE EDUCATION | 63 |
| HATICE KIRMACI, DUYGU GÜNEY, ESRA TUĞÇE BAL, MELITA BRODAR, IRO KOLIAKOU, MARIPIA BORGHEAN, ARZU ÇALIK SEYDIM | |
| BLOQUE 1..... | 67 |
| Estrategias didácticas innovadoras para la enseñanza STEAM. Innovative teaching strategies for STEAM teaching | |
| USO DE IMÁGENES POR SATÉLITE PARA LA OBSERVACIÓN DE LA TIERRA: EXPERIENCIAS CON ESTUDIANTES DE SECUNDARIA OBLIGATORIA..... | 69 |
| DANIEL AGUIRRE MOLINA | |
| EXPERIENCIA EDUCATIVA STEAM MEDIANTE CAJAS DE APRENDIZAJE..... | 73 |
| A. CRESPO-SANTAMARINA, T. ALONSO-PEDROSA, V. MENDES- SILVA | |
| PROPUESTA DE APS SOBRE EL CONSUMO DE ENERGÍA FANTASMA EN LOS HOGARES DE ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA..... | 77 |
| ESTEFANÍA ANTOLÍN PALACIO, CAROLINA BLANCO FONTAO | |
| STEAM&SPORTS: A GOAL FOR EDUCATION EQUITY – QUALITY ASSESSMENT OF THE TEACHING GUIDE..... | 83 |
| VANESA BAÑOS-MARTÍNEZ, ALTAMIRA ALICIA LÓPEZ GALLEGO, ANDRÉS GONZÁLEZ SANTA OLALLA | |
| CONCURSOS DE APARATOS Y EXPERIMENTOS DE FÍSICA EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA Y EL ENFOQUE STEAM..... | 87 |
| PEDRO OLIVER CABANILLAS GARCÍA, PABLO VALDÉS CASTRO, JOSÉ ALBERTO ALVARADO LEMUS | |

| | |
|---|-----|
| GAMIFIED AND ONLINE ESCAPE ROOM-BREAK OUT (ERBO) TO VERIFY COGNITIVE AND AFFECTIVE DOMAIN CHANGES IN MATHEMATICS EDUCATION | 93 |
| ALEJANDRO CLEMENTE MONTAÑÉS, JIN SU JEONG | |
| GAMIFICACIÓN PARA EL APRENDIZAJE DEL SISTEMA DE NUMERACIÓN EN LA FORMACIÓN INICIAL DE MAESTROS DE PRIMARIA | 99 |
| ALEXANDRE CORTÉS, ADRIANA BREDÁ, CARLOS LEDEZMA, GEMMA SALA-SEBASTIÀ, ALICIA SÁNCHEZ | |
| ROBÓTICA EDUCATIVA PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE SOSTENIBLE DEL AGUA. | 105 |
| ALEJANDRO DE LA HOZ SERRANO, LINA VIVIANA MELO NIÑO, FLORENTINA CAÑADA CAÑADA, JAVIER CUBERO JUÁNEZ | |
| EDUCACIÓN PARA LA SALUD Y PROMOCIÓN DEL BIENESTAR, A TRAVÉS DE LA DIDÁCTICA INTERDISCIPLINAR, DESDE EL ENFOQUE: “ONE HEALTH”..... | 111 |
| EL DIBUJO CIENTÍFICO COMO MEDIO DE CONOCIMIENTO: EPISTEMOLOGÍA VISUAL Y FORMACIÓN DOCENTE EN EL AULA JARDÍN..... | 117 |
| MARÍA ENFEDAQUE SANCHO, NORA RAMOS VALLECILLO, VÍCTOR MURILLO LIGORRED, JORGE POZUELO MUÑOZ | |
| LA FOTOGRAFÍA ESTEREOSCÓPICA CON EL TELÉFONO MÓVIL. UNA ACTIVIDAD ENTRE LA VISIÓN, LA FOTOGRAFÍA Y EL PROCESADO DIGITAL DE LA IMAGEN | 123 |
| JAUME ESCOFET SOTERAS | |
| ITINERARIOS STEAM EN BACHILLERATO: ACTIVIDADES UNIVERSITARIAS PARA DESCUBRIR LA INGENIERÍA CIVIL Y LA EDIFICACIÓN..... | 129 |
| ANA BELÉN ESPINOSA GONZÁLEZ, VÍCTOR REVILLA CUESTA, ROBERTO SERRANO LÓPEZ, JUAN MANUEL MANSO VILLALAIN | |
| EL USO DEL PÓDCAST EN LA DIVULGACIÓN DEL DERECHO: LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE COMO EXCUSA PERFECTA..... | 135 |
| ADRIÁN GAVÍN LALAGUNA | |
| USO DE SIMULADORES VIRTUALES PARA LA ENSEÑANZA TEÓRICO-PRÁCTICA EN LA UNIDAD DE APRENDIZAJE LA MATERIA Y SUS INTERACCIONES | 139 |
| LEVY NOÉ INZUNZA CAMACHO | |
| INFLUENCIA DEL CENTRO DE MASA EN EL VUELO DE UN AVIÓN DE PAPEL: UNA EXPERIENCIA STEM QUE INTEGRA LA CINEMÁTICA, FUERZA Y EL TEOREMA DE PITÁGORAS..... | 141 |
| XABAT IRUIÑ LULUAGA, KRISTINA ZUZA ELOSEGUI | |
| EL APRENDIZAJE PRÁCTICO POR MEDIO DE SIMULACIÓN DE CASOS EN DERECHO INTERNACIONAL PÚBLICO: EL CASO DE LOS <i>MOOT COURTS</i> | 147 |
| GUILLERMO JUAN GÓMEZ | |
| EXPLORANDO LA FLORA LOCAL CON MIRADA STEAM: UNA PROPUESTA AMBIENTAL PARA EDUCACIÓN INFANTIL..... | 151 |
| SANDRA LASO SALVADOR, GERALDINE MARLENE ORDÓÑEZ JIMÉNEZ, ANA MARÍA GALLEGÓ DÍAZ, SUSANA QUIRÓS Y ALPERA | |
| “GUARDIANES DE LA NATURALEZA: EN BUSCA DEL CARROÑERO ENVENENADO” UNA PROPUESTA INNOVADORA PARA LA FORMACIÓN CIENTÍFICA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA..... | 157 |
| ANGÉLICA MARTÍNEZ-DELGADO, MARÍA FERNÁNDEZ-GARCÍA, PATRICIA MATEO-TOMÁS, SUSANA ESTHER JORGE VILLAR, ALFREDO MARCOS REGUERO | |
| EXPERIENCIAS EDUCATIVAS STEAM EN MAESTROS EN FORMACIÓN | 165 |
| ANA ISABEL MONTERO-IZQUIERDO, JIN SU JEONG, DAVID GONZÁLEZ-GÓMEZ | |

| | |
|---|-----|
| UN ITINERARIO DE APRENDIZAJE POR LA CIENCIA DEL SIGLO XIX PARA EL AULA DEL SIGLO XXI: APORTES PARA EL ABORDAJE INTEGRADO DEL CURRÍCULO DE QUÍMICA EN 1.º BACHILLERATO..... | 169 |
| LUIS MORENO MARTÍNEZ | |
| PERIODICO DIGITAL EN LA ESCUELA. POV: EXPERIENCIA EDUCATIVA PARA LA ENSEÑANZA DE LA SOSTENIBILIDAD EN EL AULA DE PRIMARIA, CASO PRÁCTICO STEAM | 175 |
| OLGA AGUILAR ESCOLANTE | |
| INTEGRACIÓN DE ARTE Y CIENCIA EN LA FORMACIÓN DOCENTE: METODOLOGÍA STEAM Y EL ROL DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL..... | 179 |
| JORGE POZUELO MUÑOZ, VÍCTOR MURILLO LIGORRED, ESTHER CASCAROSA SALILLAS, NORA RAMOS VALLECILLO, ANA DE ECHAVE SANZ, EVA MARÍA TERRADO SIESO, CARLOS RODRÍGUEZ CASALS, FRANCISCO JAVIER SERÓN TORRECILLA, ALFONSO PARDO JUEZ, JONATAN VAL PULIDO | |
| OVERCOMING ENERGY MISCONCEPTIONS IN EDUCATION DEGREE STUDENTS: A STEAM PROPOSAL..... | 183 |
| SUSANA QUIRÓS Y ALPERA, ROBERTO REINOSO TAPIA, JAIME DELGADO IGLESIAS, JAVIER BOBO PINILLA, ANA MARÍA GALLEGO DÍAZ, SANDRA LASO SALVADOR, LUIS DE PEDRO NORIEGA | |
| STEAM EN EL CRUCE ARTE/CIENCIA/TECNOLOGÍA: PROYECTOS COMISARIADOS POR KARIN OHLENSCHLÄGER. QUIEBRAS Y POSIBILIDADES PARA LA EDUCACIÓN DEL FUTURO..... | 187 |
| VÍCTOR MURILLO LIGORRED, NORA RAMOS VALLECILLO, MARÍA ENFEDAQUE SANCHO, JORGE POZUELO MUÑOZ, ESTHER CASCAROSA SALILLAS, CARLOS RODRÍGUEZ CASALS, EVA TERRADO SIESO, ANA DE ECHAVE SANZ | |
| APRENDIZAJE INTERDISCIPLINAR EN PRIMARIA: UNA EXPERIENCIA STEAM A TRAVÉS DE UNA EXPOSICIÓN DIDÁCTICA..... | 191 |
| NORA RAMOS VALLECILLO, VÍCTOR MURILLO LIGORRED, MARÍA ENFEDAQUE SANCHO, ESTHER CASCAROSA SALILLAS, EVA TERRADO SIESO, ANA DE ECHAVE SANZ, CARLOS RODRÍGUEZ CASALS, JORGE POZUELO MUÑOZ | |
| VOZ Y ALGORITMOS: DISEÑANDO NUEVAS HERRAMIENTAS..... | 195 |
| LUIS ROCHE PIÑOL | |
| PERCEPCIONES DE LOS Y LAS MAESTRAS ANTE EL USO DE LOS CUADERNOS INTELIGENTES EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN INGLÉS..... | 201 |
| VICTOR RUBER ANDRÉS, JORGE POZUELO-MUÑOZ, ESTHER CASCAROSA SALILLAS | |
| ¿CÓMO DESARROLLAR EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL CON BLUEBOTS? UNA EXPERIENCIA DE SIMULACIÓN CON PERSPECTIVA DE GÉNERO | 203 |
| GEMMA SALA-SEBASTIÀ, ADRIANA BREDÀ, ALEXANDRE CORTÉS DA SILVA, ELVIRA GARCÍA MORA, VICENÇ FONT | |
| STIMULATING CREATIVITY IN COMPUTER SCIENCE AND ICT CLASSES: A PEDAGOGICAL PERSPECTIVE ON FOSTERING CREATIVITY THROUGH INTERACTIVE LEARNING IN THE MIDDLE SECONDARY COMPUTER SCIENCE AND ICT EDUCATION..... | 209 |
| ELENA MATROANA HRECIUC | |
| VIREAL4STEM: EDUCACIÓN STEM CON PERSPECTIVA DE GÉNERO..... | 217 |
| RADU BOGDAN TOMA, IRAYA YÁNEZ-PÉREZ | |
| PROGRAMAR PARA APRENDER CIENCIAS: UNA EXPERIENCIA STEAM CON MICRO:BIT EN PRIMARIA..... | 221 |
| JAVIER VARAS MURO | |

| | |
|--|------------|
| ESCAPE ROOMS PARA MEJORAR EL FACTOR EMOCIONAL ENFOCADOS EN CONTENIDOS STEM DE CIENCIA Y MATEMÁTICAS..... | 225 |
| FÉLIX YLLANA PRIETO, JIN SU JEONG, DAVID GONZÁLEZ GÓMEZ | |
| ETWINNING Y EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO A TRAVÉS DEL TRABAJO COLABORATIVO..... | 229 |
| LETICIA PILAR GIL RAMOS | |
| CREANDO SCANIMATIONS PARA UN MUNDO MEJOR: ILUSIONES ÓPTICAS SOLIDARIAS | 233 |
| JOSÉ LUIS OLMO RÍSQUEZ | |
| EL MODELO PROYECTUAL EN LAS ENSEÑANZAS ARTÍSTICAS SUPERIORES EN DISEÑO DE PRODUCTO POV: EXPERIENCIA EDUCATIVA PARA EL DESARROLLO COMPETENCIAL EN ESTUDIOS DE GRADO. CASO PRÁCTICO STEAM | 239 |
| HÉCTOR MIGUEL BENITO CANTO | |
| SERVET: CIENCIA CIUDADANA EN LA ESTRATÓSFERA. UNA PRÁCTICA EDUCATIVA INTERDISCIPLINAR..... | 245 |
| ENRIQUE TORRES MORENO | |
| MONITORIZACIÓN DIGITALIZADA DEL PROCESO DE APRENDIZAJE EN GRADOS DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA SALUD: RETOS Y OPORTUNIDADES..... | 251 |
| MARÍA CONSUELO SÁIZ MANZANARES | |
| ESTRATEGIAS CREATIVAS PARA DIVULGAR LA CUÁNTICA: DE SUPERHÉROES A JAZZ ATÓMICO..... | 255 |
| JORDI DÍAZ-MARCOS | |
| ESCAPE ROOM FORENSE EN EL AULA: IMPACTO DE UNA EXPERIENCIA STEAM EN BACHILLERATO DE INVESTIGACIÓN/EXCELENCIA..... | 259 |
| MANUELA DEL CAÑO ESPINEL | |
| BLOQUE 2..... | 265 |
| Experiencias educativas STEAM en diferentes etapas educativas: Infantil, Primaria, Secundaria y Universidad. STEAM educational experiences in different educational stages: Infant, Primary, Secondary and University | |
| EXPLORADORES DEL AIRE: UN PROYECTO STEAM ENTRE FÍSICA, ARTE Y LITERATURA..... | 267 |
| ALESSIO PUGLISI | |
| MEJ MAKERS | 273 |
| ARIANA-STANCA VACARETU, HUBERT PROAL | |
| CONCURSO DE AVIONES DE PAPEL: UNA PROPUESTA STEM EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO. | 279 |
| PABLO BELTRÁN-PELLICER, JORGE POZUELO MUÑOZ, NURIA BEGUÉ, EVA M. TERRADO | |
| DESMONTANDO MITOS CIENTÍFICOS: PROPUESTA PARA ABORDAR EL MÉTODO CIENTÍFICO EN FUTUROS MAESTROS DE EDUCACIÓN PRIMARIA..... | 285 |
| CAROLINA BLANCO FONTAO, ALBA LOZANO LETELIER | |
| APLICACIÓN DEL APRENDIZAJE EXPERIENCIAL PARA POTENCIAR LAS HABILIDADES COMUNICATIVAS EN EL ALUMNADO DEL GRADO UNIVERSITARIO EN QUÍMICA..... | 291 |
| ANA BELÉN CABALLERO HERNÁNDEZ, MARIA PALACÍN LOIS, JORDI DÍAZ MARCOS, JOSÉ ANTONIO PADILLA SÁNCHEZ, ELENA SORRIBES SOTO | |

CONCURSO DE AVIONES DE PAPEL: UNA PROPUESTA STEM EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO.

PABLO BELTRÁN-PELLICER, JORGE POZUELO MUÑOZ, NURIA BEGUÉ, EVA M. TERRADO

Universidad de Zaragoza, España

pbeltran@unizar.es

Resumen

Los concursos de aviones de papel, como propuesta didáctica, permiten articular contenidos de ciencias experimentales (mecánica de fluidos, análisis de fuerzas, destrezas experimentales relativas a las pruebas con los aviones, etc.) y contenidos de matemáticas (estudio de variables estadísticas y su influencia en el diseño del avión, técnicas de plegado y su conexión con el sentido espacial, cálculo de áreas, etc.), así como competencias específicas de ambas materias. En el marco del proyecto, los futuros docentes trabajan conjuntamente en la planificación y organización de un concurso de aviones de papel. En sus asignaturas de máster desarrollan actividades que permiten apreciar el potencial didáctico del concurso y se responsabilizan de su organización. Durante el concurso, recogen datos para trabajar las disciplinas STEM. Además de la distancia y tiempo de vuelo, que son categorías de premiación, se anota la forma de los aviones y la distribución de los puntos de aterrizaje.

Palabras clave

Didáctica de las ciencias experimentales, didáctica de las matemáticas, origami, educación STEM.

1. INTRODUCCIÓN

La creciente necesidad de fomentar vocaciones científico-tecnológicas entre los estudiantes de etapas preuniversitarias, subrayada en el informe Rocard (Rocard et al., 2007), ha llevado a un interés renovado en la educación STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). La educación STEM, cuya definición ha sido objeto de debate y evolución (Martín-Páez et al., 2019), busca integrar estas disciplinas para fomentar la alfabetización científico-tecnológica en la ciudadanía. Según Shaughnessy (2013), esta educación se centra en la resolución de problemas mediante conceptos y procedimientos matemáticos y científicos, promoviendo el trabajo en equipo y el uso de tecnología.

La calidad de la formación docente en educación STEM y enfoques interdisciplinarios es clave para preparar al alumnado ante los desafíos del futuro (Diego-Mantecón et al., 2021; McDonald, 2016). En este sentido, es necesario incorporar en el Máster de Profesorado y en el grado de Magisterio propuestas que integren conocimientos y competencias en estas áreas, promoviendo metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos y la resolución de problemas reales. Este enfoque capacita a los futuros docentes para aplicar estrategias STEM eficaces e inspirar al alumnado en ciencias, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas, fomentando un futuro innovador.

La oportunidad de utilizar la papiroflexia u origami como recurso didáctico no ha pasado desapercibida. Es evidente el potencial educativo que tiene como disciplina artística. Ahora bien, es particularmente interesante su conexión con otras materias. Hull (2013), por ejemplo, es un claro exponente de la utilización del origami para el aprendizaje de matemáticas y ofrece en su libro una multitud de propuestas de aprendizaje basadas en el descubrimiento guiado para ser utilizadas por profesores de educación secundaria. A todo esto, le podemos añadir la tradición que tiene la papiroflexia en Aragón (Iranzo y Goñi, 2017). La existencia de una tertulia de plegadores en Zaragoza está documentada desde 1944, siendo el Grupo Zaragozano de Papiroflexia un referente a nivel nacional e internacional. Este Grupo Zaragozano de Papiroflexia comenzó a desarrollar desde su renovación en 1978 múltiples actividades populares, como los concursos de aviones de los años 80 o la entrega del manto de papel a la Virgen del Pilar en 2007. Toda esta actividad desembocó en la creación en 2013 de la Escuela-Museo de Origami de Zaragoza (EMOZ), primer museo europeo dedicado al origami. La EMOZ está gestionada por la Asociación Origami Zaragoza, asociación cultural sin ánimo de lucro.

El precedente más antiguo de los concursos de aviones de papel es el concurso celebrado en el vestíbulo del Colegio Mayor Cerbuna en 1983 organizado, precisamente, por el Grupo Zaragozano de Papiroflexia (Grupo Riglos, 1998). Cuatro años después, en 1987, el Grupo Zaragozano de Papiroflexia comenzó una serie de certámenes de aviones de papel de carácter internacional, con participantes de EE.UU., Japón y Brasil, entre otros. En los últimos años se ha recuperado este concurso, con un carácter más local, para las Fiestas del Pilar.

Es un contexto que ofrece una oportunidad única para plantear un proyecto que integre un concurso de aviones de papel con las necesarias actividades interdisciplinares STEM en la formación inicial del profesorado. Por un lado, desde el punto de vista de las ciencias experimentales, el diseño de aviones mediante técnicas de papiroflexia (origami) plantea diferentes retos de aprendizaje que pueden articularse en forma de proyecto: mecánica de fluidos, análisis de fuerzas, centro de masa, etc. Por otro lado, desde las matemáticas, el diseño de aviones de papel plantea un contexto muy rico para llevar a cabo un proyecto estadístico en todas sus fases, permitiendo construir importantes conceptos, desde medidas de tendencia central hasta, por ejemplo, correlación y dispersión

2. CONCURSO DE AVIONES DE PAPEL DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN

En este trabajo se describe un proyecto de innovación docente alrededor de la organización de un concurso de aviones de papel en la Facultad de Educación de la Universidad de Zaragoza. La propuesta se ha implementado en el Máster de Profesorado de Secundaria, en las especialidades de Física y Química y de Matemáticas, y es fácilmente adaptable al grado de Educación Primaria.

2.1. Evolución del concurso y creación del proyecto de innovación

Durante el curso 2023/2024, a modo de pilotaje, se realizaron actividades STEM con este enfoque en asignaturas del Máster de Profesorado de las especialidades de Física y Química y de Matemáticas. Como colofón, el día 21 de marzo de 2024, se celebró un pequeño concurso que tuvo una acogida muy buena, con más de 100 lanzamientos con el apoyo del Grupo de Investigación Beagle, el Grupo de Investigación en Educación Matemática, la Cátedra Math Bits de Educación Matemática, el Instituto Universitario de Matemáticas y Aplicaciones (IUMA), el Instituto Universitario de Investigación en Ciencias Ambientales de Aragón (IUCA), la propia Facultad de Educación y el EMOZ (Fig. 1). Desde el EMOZ colaboró Jesús Artigas, referente internacional del origami, que nos deleitó con una pequeña exposición y colaboró en el desarrollo del concurso.

Al siguiente año, en el curso 2024/2025, en el marco de la primera edición oficial de este proyecto de innovación se realizó el II Concurso de Aviones de Papel de la Facultad de Educación, con una participación similar a la de la primera edición. Así mismo, según lo establecido en la memoria del proyecto, se llevaron a cabo actividades en las especialidades de Física y Química y de Matemáticas del Máster de Profesorado que mostraban el potencial didáctico de una propuesta educativa alrededor del diseño y prueba de aviones de papel.



Figura 1. Imágenes de la primera edición del concurso (curso 2023/2024)

2.2. En la especialidad de Física y Química

En la asignatura Innovación e Investigación Educativa, del Máster de Profesorado en la especialidad de Física y Química, con 6 créditos ECTS, se desarrolla una propuesta didáctica basada en la organización del

concurso. El objetivo es que los futuros docentes diseñen una situación de aprendizaje contextualizada, con enfoque STEM, integrando metodologías como el Aprendizaje Basado en la Indagación (IBSE), la modelización, la argumentación y la experimentación científica. Se trabajó con una muestra de 21 estudiantes del máster.

La actividad se estructura en tres fases. En la primera, se plantea el diseño del concurso como propuesta didáctica para secundaria y bachillerato, abordando aspectos como normas, materiales, espacios y contenidos curriculares vinculados a la Física y la Química. En la segunda fase, los grupos construyen prototipos, registran datos de vuelo y justifican sus decisiones, favoreciendo la modelización y la evaluación de evidencias empíricas. La última fase se centra en el análisis crítico y rediseño de la actividad, profundizando en contenidos como la aerodinámica, el centro de gravedad, o las propiedades del material, así como en la complejidad de establecer reglas justas y condiciones experimentales controladas. La experiencia culmina con la colaboración entre especialidades para organizar el concurso en la Facultad de Educación, registrando gráficamente cada modelo y midiendo las distancias alcanzadas (Fig. 2).



Figura 2. Ejemplos de aviones de los participantes en el concurso

2.3. En la especialidad de Matemáticas

La actividad se implementó en el marco de la asignatura Diseño de actividades de aprendizaje de matemáticas, correspondiente al Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato de la especialidad de Matemáticas, durante el segundo trimestre del curso académico 2024-2025. Esta asignatura, de 8 créditos ECTS, tiene como objetivo fundamental que los futuros docentes diseñen, analicen y reflexionen sobre actividades de aprendizaje de matemáticas contextualizadas en la práctica educativa.

La muestra estuvo formada por 20 estudiantes del máster, de los cuales 18 realizan la tarea, siendo estos los que cursan la asignatura siguiendo su modalidad continua lo que implica una asistencia regular a las sesiones presenciales y una participación activa en las dinámicas de aula. Con respecto a los contenidos trabajados previamente a la implementación de la actividad que se describe a continuación, estos se centraron fundamentalmente en el análisis y diseño de actividades orientadas a promover el razonamiento probabilístico. Entre los conceptos abordados destacan los significados de la probabilidad, la probabilidad condicionada y el teorema de Bayes.

La situación de aprendizaje que se propone es la siguiente:

Desde la Facultad de Educación se va a realizar un concurso de aviones de papel similar al de la Escuela del Museo de Origami de Zaragoza (EMOZ). Bases del concurso:

- *Los aviones se doblarán todos con el mismo tipo de papel, hoja tamaño A4 de 80gr.*
- *Proporcionado por la organización.*
- *El concursante lanzará su avión sólo con el impulso de sus manos, sin usar ningún utensilio exterior.*
- *El lanzador no podrá salir de la zona delimitada para el lanzamiento, la distancia será medida desde la línea de lanzamiento hasta el punto donde se detenga el avión.*

¡Exploramos! Dado que vuestro objetivo es diseñar el avión que os haga ganar el concurso, elaborar un informe en el que se responda a las cuestiones que se plantean en cada una de las fases del ciclo de investigación que caracteriza el quehacer estadístico (Wild y Pfannkuch, 1999) (Fig. 3).

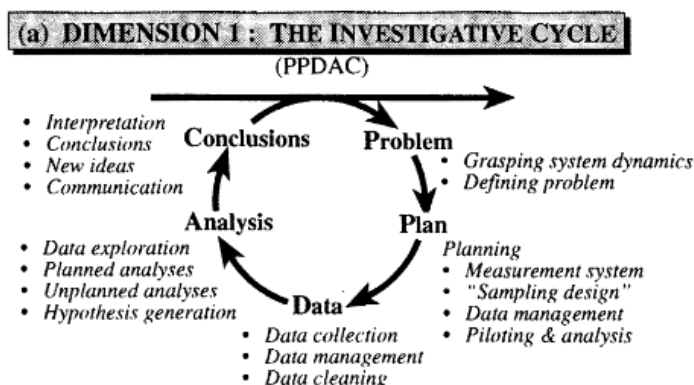


Figura 3. Ciclo de investigación en estadística (Wild y Pfannkuch, 1999, p. 226)

Esta situación de aprendizaje se trabajó en equipos formados por cuatro o cinco personas con una duración de 45 minutos. La resolución de la tarea sigue el ciclo de investigación propuesto por Wild y Pfannkuch (1999) que caracteriza las fases que sigue la resolución de un problema estadístico: a) Fase 1. Formular la o las preguntas de investigación, b) Fase 2. Recoger datos, c) Analizar los datos, d) Interpretar los resultados. Además, el Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education en su última versión (GAISE II) (Bargagliotti et al., 2020; Franklin et al., 2007) resaltan la importancia del papel de la variabilidad en los datos en el pensamiento estadístico aplicado a la resolución de problemas estadísticos y a la toma de decisiones, incluyendo la formulación de preguntas como un elemento que puede aparecer en cualquier fase del proceso, por lo que durante el proceso se va animar a los estudiantes que revisen las conjeturas que son motor de la pregunta estadística que están analizando.

Por otro lado, se les proporciona material para elaborar los aviones de papel, así como la experimentación se realiza en el mismo espacio en el que se realiza el concurso que se organiza en la Facultad. Para el diseño del avión, los estudiantes parten de tres modelos para su análisis.

3. CONCLUSIONES

La propuesta didáctica del concurso de aviones de papel está permitiendo articular contenidos científicos con metodologías activas, fomentando en el futuro profesorado competencias clave para el diseño de situaciones de aprendizaje contextualizadas y de enfoque STEM. Su carácter interdisciplinar y experimental refuerza la conexión entre teoría y práctica en la formación inicial del profesorado y ofrece un entorno de trabajo que involucra a la comunidad educativa, y al mismo tiempo permite el trabajo conjunto entre estudiantes de la especialidad de Matemáticas y de Física y Química. Como línea de trabajo a seguir, se pretende ampliar el proyecto incluyendo en el concurso la participación de centros escolares.

4. AGRADECIMIENTOS

Proyecto PISOC «Experiencias interdisciplinarias STEAM a través del Concurso de Aviones de Papel en la Facultad de Educación» de la Universidad de Zaragoza. Con el apoyo del Grupo S60_23R - Investigación en Educación Matemática (Gobierno de Aragón), Cátedra Math Bits de Educación Matemática, Escuela-Museo de Origami de Zaragoza (EMOZ), Instituto Universitario de Matemáticas y Aplicaciones (IUMA), y Dpto. de Didácticas Específicas de la Universidad de Zaragoza

5. REFERENCIAS

- Bargagliotti, A., Franklin, C., Arnold, P., Gould, R., Johnson, S., Perez, L., y Spangler, D. (2020). *Pre-K12 Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) report II*. American Statistical Association and National Council of Teachers of Mathematics.
- Beltrán-Pellicer, P. (2018). Alumnos como profesores: una experiencia sobre papiroflexia y lenguaje en matemáticas. *Entorno Abierto*, 21, 12-14.

- Cascarosa-Salillas, E. y Pozuelo-Muñoz, J. (2023). ¿Qué son las situaciones de aprendizaje STEM según los y las docentes en activo?. En *Innovación docente e investigación en educación: nuevas tendencias para el cambio en la enseñanza superior* (pp. 643-656). Dykinson.
- Diego-Mantecón, J., Fernández-Blanco, T., Ortiz-Laso, Z., y Lavicza, Z. (2021). STEAM projects with KIKS format for developing key competences. [Proyectos STEAM con formato KIKS para el desarrollo de competencias clave]. *Comunicar*, 66, 33-43. <https://doi.org/10.3916/C66-2021-03>
- Grupo Riglos. (1998). *El libro de los aviones de papel plegado*. Alianza Editorial.
- Hull, T. (2013). *Project Origami: Activities for Exploring Mathematics, Second Edition*. CRC Press.
- Iranzo, J. A. y Goñi, M. (2017). Zaragoza–Papiroflexia–Matemáticas. *Entorno Abierto*, 14, 15-18.
- Martín-Páez, T., Aguilera, D., Perales-Palacios, F. J., y Vílchez-González, J. M. (2019). What are we talking about when we talk about STEM education? A review of literature. *Science Education*, 103, 799–822. <https://doi.org/10.1002/sc.21522>
- McDonald, C. V. (2016). STEM Education: A review of the contribution of the disciplines of science, technology, engineering and mathematics. *Science Education International*, 27(4), 530-569.
- Pozuelo-Muñoz, J., Calvo-Zueco, E., Sánchez-Sánchez, E., y Cascarosa-Salillas, E. (2023). Science Skills Development through Problem-Based Learning in Secondary Education. *Education Sciences*, 13(11), 1096.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walweg Henriksson, H. Y., y Hemmo, V. (2007). *Science education now: a renewed pedagogy for the future of Europe*. Office for Official Publications of the European Communities.
- Shaughnessy, J. M. (2013). Mathematics in a STEM context. *Mathematics Teaching in the Middle school*, 18(6), 324-324.
- Wild, C. y Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223–265. <https://doi.org/10.2307/1403699>