



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE EDUCACIÓN DE SORIA

Grado en Educación Primaria

TRABAJO FIN DE GRADO

¿Qué pasa con la “A” de STEAM?

**Análisis del componente artístico en una
muestra de proyectos STEAM en el contexto
nacional en Educación Primaria**

Presentado por María Camarero Rueda

Tutelado por: Inés Ortega Cubero

Soria, 14 de julio de 2025

RESUMEN

Este trabajo analiza críticamente una muestra significativa de proyectos educativos STEAM desarrollados en el contexto nacional, con el objetivo de evaluar la incorporación real del componente artístico dentro de ellos. A partir de una metodología cualitativa, basada en la revisión bibliográfica y el análisis crítico documental, se examinan diez experiencias educativas dirigidas a alumnado de Educación Primaria. El estudio identifica en qué medida el arte actúa como recurso motivador, elemento estético o herramienta expresiva dentro del enfoque STEAM, y si su supresión afectaría a la coherencia y desarrollo de los proyectos analizados. Los resultados revelan que, en la mayoría de los casos, el componente artístico aparece de forma secundaria o funcional, y solo en algunos proyectos adquiere un papel central que enriquece de manera decisiva el proceso de enseñanza-aprendizaje. Las conclusiones subrayan la necesidad de fomentar una mayor integración del arte en las prácticas educativas STEAM, entendiendo las artes no como un complemento decorativo, sino como una dimensión significativa capaz de aportar creatividad y sentido al proyecto.

Palabras clave: STEAM, Educación Primaria, Arte, Interdisciplinariedad.

ABSTRACT

This study critically analyzes a significant sample of STEAM educational projects developed in the national context, with the aim of evaluating the actual incorporation of the artistic component within them. Using a qualitative methodology, based on literature review and critical documentary analysis, ten educational experiences aimed at primary school students are examined. The study identifies to what extent art acts as a motivational resource, aesthetic element or expressive tool within the STEAM approach, and whether its suppression would affect the coherence and development of the projects analyzed. The results reveal that, in most cases, the artistic component appears in a secondary or functional way, and only in some projects does it acquire a central role that decisively enriches the teaching-learning process. The conclusions underline the need to promote a greater integration of art in STEAM educational practices, understanding the arts not as a decorative complement, but as a meaningful dimension capable of bringing creativity and meaning to the project.

Keywords: STEAM, Elementary Education, Arts, Interdisciplinary.

ÍNDICE

1. Introducción.....	2
2. Objetivos.....	3
2.1. Objetivos generales.....	3
2.2. Objetivos específicos.....	3
3. Fundamentación teórica y antecedentes.....	4
3.1. Conceptualización.....	4
3.1.1. Definición de STEM.....	4
3.1.2. Definición de STEAM.....	5
3.2. Origen y evolución de los enfoques STEM y STEAM.....	6
3.2.1. Origen y evolución del enfoque STEM.....	6
3.2.2. Origen y evolución del enfoque STEAM.....	7
3.3. El enfoque STEAM en la actualidad.....	8
3.4. Proyectos STEAM destacados.....	10
3.4.1. Proyectos educativos STEAM destacados a nivel internacional..	11
3.4.2. Proyectos educativos STEAM destacados a nivel europeo.....	12
3.4.3. Proyectos educativos STEAM destacados a nivel nacional.....	13
4. Metodología.....	16
4.1. Objetivos y enfoque de la investigación.....	16
4.2. Parámetros de selección.....	18
4.3. Criterios de análisis.....	20
4.4. Instrumentos de investigación.....	21
5. Análisis de la muestra.....	23
6. Discusión.....	36
7. Conclusiones.....	39
8. Referencias bibliográficas.....	40
9. Anexo.....	46

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el enfoque educativo STEAM ha emergido como una propuesta metodológica que busca integrar distintas disciplinas: Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas, con el propósito de ofrecer experiencias de aprendizaje significativas, contextualizadas y orientadas al desarrollo competencial del alumnado. Esta integración interdisciplinar pretende no solo fomentar el pensamiento crítico, la creatividad y la innovación, sino también conectar el aprendizaje con los desafíos del mundo real.

Sin embargo, a pesar del creciente interés institucional y académico por el enfoque STEAM, aún persiste una notable ambigüedad respecto al papel real del componente artístico. En muchos casos, la “A” de Artes se incorpora de forma simbólica, sin una verdadera integración metodológica o didáctica. Ante esta situación, el presente trabajo se propone analizar el grado de integración del arte en una selección de proyectos STEAM llevados a cabo en el ámbito nacional, centrados en la etapa de Educación Primaria. A través de un análisis documental crítico y una revisión bibliográfica exhaustiva, se pretende valorar si el componente artístico se presenta como un recurso meramente complementario o como una dimensión esencial para el desarrollo completo del enfoque STEAM.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GENERALES

- Realizar una investigación bibliográfica sobre el enfoque STEAM.
- Analizar el papel del componente artístico en proyectos educativos STEAM de Educación Primaria en el contexto nacional.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar una prospección del enfoque STEAM en la etapa de Educación Primaria en el sistema educativo español.
- Determinar si el arte actúa como un recurso complementario o como un componente esencial en los proyectos STEAM seleccionados.
- Reflexionar sobre la coherencia entre los proyectos analizados y los principios pedagógicos del enfoque STEAM.

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y ANTECEDENTES

3.1. CONCEPTUALIZACIÓN

3.1.1. Definición de STEM

El enfoque STEM, acrónimo de Science, Technology, Engineering and Mathematics (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), es una metodología educativa interdisciplinar que busca integrar estas cuatro áreas para promover la enseñanza conectada con el mundo real, orientada a la resolución de problemas y al desarrollo de competencias clave para el siglo XXI (Chavarría Pérez y Guede-Cid, 2023).

De acuerdo con ISEP¹ (2023):

El término STEM es el acrónimo en inglés de: ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. La “S” de ciencia, un campo que abarca temas como el calentamiento global, el cambio climático, la investigación o la medicina; la “T” de tecnología que integra todo ¹lo relacionado con la era digital, la programación y la inteligencia artificial (IA); la “E” de ingeniería que aborda la infraestructura, diseño de edificios, ciudades y puentes; y la “M” de matemáticas que incorpora campos como la economía, inversiones, contabilidad, impuestos, etc. (párr. 1).

El enfoque STEM impulsa un modelo educativo centrado en el aprendizaje activo, donde los estudiantes desarrollan habilidades como la creatividad, el pensamiento crítico y la innovación. Se fundamenta en estrategias pedagógicas diversas, entre ellas el aprendizaje por proyectos, el trabajo colaborativo y el descubrimiento autónomo, con la intención de que el alumnado participe en actividades que tengan relevancia directa para su entorno y experiencias cotidianas (ISEP, 2023).

La educación STEM, además de una mejora en el rendimiento académico en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, también persigue despertar el interés del

¹ ISEP: Instituto Superior de Estudios Psicológicos.

alumnado por estas disciplinas desde etapas tempranas. Asimismo, busca reducir las desigualdades de género que históricamente han existido en estas áreas, fomentando la igualdad de oportunidades (Martín Carrasquilla et al., 2023).

Según Rodríguez (2024), este término “ha pasado por STEM, STE@M, STEM+A, iSTEM, STREAM, StrE(A)M(S), STEAM, STEAM+H, entre otros” (p. 515). Asimismo, dicho concepto ha sido asociado a distintas expresiones tales como “áreas, disciplinas, enfoque, enfoque holístico, enfoque transdisciplinar, educación integrada, instrucción, programas educativos, “reforma” educativa, aprendizaje-modelo educativo, experiencias de aprendizaje, movimiento pedagógico o metadisciplina” (p. 515).

El concepto de STEM carece de consenso claro sobre qué disciplinas debe abarcar. Por un lado, existe incertidumbre sobre si áreas científicas como la astronomía, la paleontología, la medicina, la farmacia o las ciencias ambientales deberían incluirse dentro de este marco. Por otro lado, también se debate si se deben considerar campos de las ciencias sociales como la economía, la psicología, o incluso la religión.

La incorporación de las artes en el enfoque STEAM acentúa la dificultad de establecer límites en torno al concepto de STEM. La definición de STEM varía según el contexto educativo y cultural (Couso, 2017).

3.1.2. Definición de STEAM

El modelo STEAM es una extensión del enfoque STEM, ya que añade las Artes a los campos de la Ciencia, la Tecnología, la Ingeniería y las Matemáticas. Esta metodología busca fortalecer las capacidades de los estudiantes y promueve un aprendizaje interdisciplinar y significativo. Asimismo, prepara a los alumnos para enfrentar los retos del mundo actual, transformando la enseñanza tradicional en dinámicas más creativas y conectadas (García-Fuentes et al., 2023).

Díaz Cedeño et al. (2023) señalan que las competencias que el alumnado puede desarrollar gracias al enfoque STEAM son la capacidad de trabajar de forma autónoma y colaborativa, la creatividad, la innovación, el pensamiento crítico y la habilidad para resolver problemas, entre otras.

A partir del análisis de múltiples investigaciones sobre el enfoque STEAM, García-Fuentes et al. (2023) concluyen que este enfoque todavía se encuentra en una etapa inicial en lo que respecta a su fundamentación teórica, ya que únicamente un 24 % de los estudios revisados plantean un marco teórico conceptual definido. De la misma manera, Aguilera y Ortiz (2021) declaran que actualmente no se cuenta con una definición establecida ni un sustento teórico sólido que delimite con exactitud los principios y procedimientos del enfoque STEAM.

Por su parte, Caeiro Rodríguez y otros (2024) señalan que el enfoque STEAM destaca por incluir el arte en los proyectos científicos y tecnológicos no solo como un simple elemento estético, sino como un componente fundamental que fortalece el aprendizaje interdisciplinar.

El modelo STEAM ha derivado de la influencia del movimiento *maker* (“hacedor”) y la filosofía Do It Yourself (-DIY- “Hazlo tú mismo”), que promueven el aprendizaje práctico, la creatividad y el trabajo colaborativo, impulsando a las personas a construir, experimentar y resolver problemas por sí mismas. Aunque el movimiento *maker* surgió fuera del ámbito escolar, su incorporación a las aulas ha favorecido metodologías basadas en el “aprender haciendo”, que priorizan la acción y la implicación del alumnado como agentes constructores de su propio aprendizaje (García-Fuentes et al., 2023).

3.2. ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS ENFOQUES STEM Y STEAM

3.2.1. Origen y evolución del enfoque STEM

El enfoque STEM nace como respuesta a la necesidad de preparar a los estudiantes para un mundo cada vez más tecnológico e interdisciplinar. Con el lanzamiento del primer satélite de la historia, el Sputnik I, en 1957, por parte de la Unión Soviética, en Estados Unidos surgió la preocupación de formar a la población de manera más completa en ciencia, matemáticas e ingeniería (Pardo, 2022).

Según Espinosa y Gallardo (2024), “en la década de los 80, Seymour Papert, sentó las bases del STEM al construir uno de los primeros juguetes con programación

incorporada para niños, el Lego-Logo” (p. 64). Papert buscaba el fomento del pensamiento computacional desde la infancia a través del juego, especialmente con engranajes, y mediante la manipulación de objetos (Espinosa y Gallardo, 2024). Sin embargo, no fue hasta los años 90, en Estados Unidos, cuando la National Science Foundation (NSF) estableció el término SMET, que en 2001 pasó a denominarse STEM, por ser más fácil de pronunciar y recordar (Vargas Sánchez y García-Martínez, 2021). Un año más tarde, tres doctores de la Universidad de Illinois crearon el proyecto IMaST (Integrated Mathematics, Science and Technology), un programa de currículo integrado de matemáticas, ciencia y tecnología para Educación Primaria y Secundaria. Poco después fue aprobado por la NSF (Satchwell y Loepp, 2002).

Desde entonces, el modelo STEM se ha extendido por numerosos países, ganando protagonismo en las políticas educativas debido a su carácter integrador y a su conexión con las competencias del siglo XXI (Vargas Sánchez y García-Martínez, 2021). Paradójicamente, desde el año 2010, diversos organismos internacionales han advertido sobre la disminución del interés de los estudiantes hacia las ciencias y la tecnología, lo que ha incrementado la necesidad de fortalecer estas áreas educativas. Un informe de la Comisión Europea (2004) ya alertaba a comienzos del siglo XXI sobre la necesidad urgente de fortalecer la educación científica desde las primeras etapas escolares ante la escasez de interés en ciencia y tecnología. Paralelamente, la demanda de profesionales especializados en estos campos también ha experimentado un notable aumento.

3.2.2. Origen y evolución del enfoque STEAM

Georgette Yakman es considerada la pionera del enfoque STEAM, al incorporar en 2006 la "A" de Artes al modelo original STEM. Con esta inclusión, buscaba una visión más holística de la educación, que integrara la expresión artística a las disciplinas científico-tecnológicas. El objetivo que esta investigadora propone para la educación STEAM es potenciar la creatividad dentro del aprendizaje. Según Yakman, esta combinación es esencial para comprender y afrontar los complejos cambios que genera el acelerado desarrollo tecnológico en la sociedad actual. Para Sánchez Vergara (2021) es a partir de 2008 cuando el concepto STEAM comienza a utilizarse de una manera más formal, lo que supone una visión más integral entre ciencia, tecnología, ingeniería,

matemáticas y artes. Por otra parte, varios autores resaltan la importancia que el término STEAM ha ido adquiriendo con el tiempo:

Si bien en sus comienzos, se le haya atribuido como un término de moda que utilizaban para llamar la atención u obtener financiación (García-Carmona, 2020; Toma y García-Carmona, 2021; Toma y Retana-Alvarado, 2021) poco a poco se ha convertido en el modelo perfecto que permite el desarrollo del pensamiento lógico, científico y matemático, al mismo tiempo que mejora la creatividad y la motivación, fomentando en los estudiantes las habilidades necesarias para el siglo XXI (García-Fuentes et al., 2022, p. 192).

En definitiva, el enfoque STEAM ha evolucionado desde sus orígenes como una propuesta innovadora hasta consolidarse como una alternativa educativa de referencia para afrontar los retos del presente.

3.3. EL ENFOQUE STEAM EN LA ACTUALIDAD

Según Sánchez Milara y Cortés Orduña (2024), la Ley Orgánica 3/2020 (LOMLOE) refuerza un modelo educativo basado en el desarrollo de competencias clave. Entre las ocho competencias planteadas, se incluye la competencia matemática, científica y tecnológica, identificada también como competencia STEM (Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre).

Actualmente, según Peña y otros (2023), la incorporación del arte en proyectos educativos interdisciplinarios presenta ciertas dificultades. La amplitud y diversidad del ámbito artístico puede generar inestabilidad y confusión, y la falta de una definición curricular clara sobre sus contenidos y procesos conlleva el riesgo de que los objetivos artísticos se reduzcan o incluso se pierdan por completo. Además, estudios como el de Sánchez Milara y Cortés Orduña (2024) señalan que la aplicación del enfoque STEAM presenta desafíos importantes, especialmente para el profesorado, que frecuentemente carece de la formación interdisciplinaria necesaria y debe trabajar dentro de estructuras escolares rígidas. Asimismo, evaluar los resultados de STEAM es tarea compleja, de ahí que, para aprovechar plenamente el potencial de este enfoque, sea fundamental realizar

cambios profundos en el currículo, las metodologías de enseñanza y la formación de los docentes.

Serón Torrecilla y Murillo Ligorred (2020) destacan que en los últimos diez años se ha hecho evidente la necesidad de que tanto docentes como estudiantes se familiaricen con el lenguaje del arte actual. Esta formación en materia artística permite entender la realidad actual, ante una sociedad en constante transformación, con continuos avances tecnológicos y científicos. Por su parte, Marta Berrocal, directora del proyecto *Expressart museo portátil*, afirma que docentes y estudiantes muestran una notable carencia de información respecto al arte contemporáneo. Esta falta de conocimiento genera sensaciones de temor e inestabilidad, dificultando su integración como recurso educativo en el aula (en Serón Torrecilla y Murillo Ligorred, 2020).

Así, en los proyectos educativos que combinan ciencia y tecnología, el arte a menudo queda en un segundo plano y se sirve únicamente como elemento estético. Sin embargo, para que una propuesta pueda considerarse realmente STEAM, es importante que el arte forme parte del proceso desde una perspectiva amplia, aportando valor y contenido en cada etapa del aprendizaje (Caeiro Rodríguez et al., 2024). Para Aguilera y Ortiz (2021), es importante fortalecer, dentro del enfoque STEAM, una base teórica que respalde y sitúe las experiencias relacionadas con dicha metodología. Las iniciativas STEAM aún se encuentran en una etapa inicial dentro de la Educación Infantil. Sin embargo, a partir de 2021 se observa un aumento en la realización de actividades STEAM dirigidas a niños de temprana edad, por lo que los próximos años serán decisivos para evaluar su expansión y consolidación en este ámbito.

Por último, tanto en España como en Estados Unidos, tanto los gobiernos como las empresas han mostrado un creciente interés en promover la educación STEM como estrategia para formar perfiles profesionales más variados y preparados, lo que se considera clave para asegurar un desarrollo económico y social equilibrado (Couso, 2017).

3.4. PROYECTOS STEAM DESTACADOS

Zamorano Escalona y otros (2018) señalan que existen varios elementos clave para la caracterización de STEAM. De este modo, para que una propuesta didáctica sea calificada de STEAM, debe cumplir con varias condiciones. En primer lugar, debe girar en torno a un tema principal conectado con el mundo real y con el entorno del alumnado. Esta propuesta debe enfocarse en la resolución de un problema que conduzca a la elaboración de un objeto funcional o solución. Los estudiantes deben desarrollar las competencias del siglo XXI, como el pensamiento crítico, la creatividad y la colaboración. Las distintas áreas que constituyen STEAM deben incluirse de forma interdisciplinar. El alumnado debe tener un rol activo en su aprendizaje, mientras que el profesor acompaña y aconseja a los estudiantes. El trabajo en equipo es fundamental, al igual que generar motivación, confianza e interés en las disciplinas STEAM.

El proyecto se divide normalmente en tres fases: contextualización (fase inicial donde se detecta el problema), diseño creativo (desarrollo de soluciones) y un componente emocional (reflexión del alumnado sobre lo aprendido durante el proceso). Además, se utilizan metodologías centradas en el diseño, integrando tecnología y expresión artística. Finalmente, los estudiantes presentan y evalúan un prototipo u objeto final, valorándose más el proceso vivido que el resultado (Zamorano Escalona et al., 2018).

Por su parte, Díaz Cedeño y otros (2023) añaden otros requisitos a la hora de valorar si un proyecto es o no es STEAM. Entre ellos, destacan el desarrollo de un aprendizaje significativo, teniendo en cuenta las vivencias anteriores de los estudiantes, y la consideración de los objetivos de sostenibilidad de la Agenda 2030.

A continuación, se va a realizar una selección de distintos proyectos educativos STEAM destacados, para proporcionar una aproximación más vívida al nuestro tema de investigación.

3.4.1. Proyectos educativos STEAM destacados a nivel internacional:

- **Thinkering Studio²**

Es un espacio creativo que pertenece al Exploratorium (museo de ciencia, tecnología y artes de San Francisco) y que sirve como laboratorio de I + D. Está pensado tanto para niños como para adultos, y los visitantes pueden explorar fenómenos científicos y artísticos mediante actividades prácticas. Los participantes utilizan una variedad de materiales y herramientas para construir proyectos que representan sus ideas y estéticas personales (Exploratorium, s.f.).

- **Lego Education³**

Es un proyecto educativo internacional que utiliza bloques LEGO y herramientas de programación para facilitar el aprendizaje activo en áreas STEAM. Está diseñado para estudiantes desde Educación Primaria hasta Secundaria, promoviendo la creatividad y el pensamiento crítico a través de actividades prácticas. Además, ofrece recursos y formación para docentes, facilitando la integración de metodologías innovadoras en el aula (Lego Education, s.f.).

- **Two Bit Circus Foundation⁴**

Es una iniciativa que promueve el aprendizaje STEAM mediante experiencias prácticas y divertidas en Educación Primaria y Secundaria. Se instalan espacios creativos en escuelas y bibliotecas, equipados con herramientas manuales y materiales para fomentar la innovación y el pensamiento crítico. Además, ofrece talleres educativos y formación para docentes, integrando la sostenibilidad y el juego en el proceso de aprendizaje (Two Bit Circus Foundation, s.f.).

²Información recuperada de: <https://www.exploratorium.edu/tinkering/projects>, el día 10 de mayo de 2025.

³Información recuperada de: <https://education.lego.com/es-es/>, el día 10 de mayo de 2025.

⁴Información recuperada de: <https://twobitcircus.org/>, el día 15 de mayo de 2025.

3.4.2. Proyectos educativos STEAM destacados a nivel europeo:

- **STEAMitUP⁵**

Es una iniciativa europea financiada por Erasmus+ dirigida a docentes y alumnos de Educación Primaria y Secundaria. Su objetivo principal es desarrollar una plataforma online de aprendizaje STEAM y un kit de herramientas educativo que incluye guías, recursos y materiales para que los docentes puedan diseñar actividades y talleres prácticos (Fundación Siglo22, 2019).

- **Dart4City⁶**

Al igual que la anterior, es una propuesta financiada por Erasmus+ que promueve la integración completa del arte y la creatividad en el currículo. Los estudiantes de Educación Primaria y Secundaria diseñan ciudades del futuro utilizando robótica, arte y ciencia, mientras los docentes reciben formación específica (European Comission, 2014).

- **STEAM4Future⁷**

Este proyecto es una colaboración educativa entre España, Italia y Finlandia que busca integrar la robótica y la programación en el currículo escolar. A través de actividades como la creación de historias interactivas y desafíos de robótica, los estudiantes de Educación Primaria y Secundaria desarrollan habilidades técnicas y colaborativas. Se promueve la igualdad de género en la ciencia, y se organizan eventos en línea donde los estudiantes presentan sus proyectos y comparten experiencias (European Comission, 2020).

- **STEAMing Project⁸**

Esta iniciativa europea, financiada por Erasmus+, está centrada en la investigación y mejora de la educación STEAM. Está dirigida principalmente para el alumnado de Educación Secundaria, y se ha desarrollado gracias a seis instituciones educativas de

⁵Información recuperada de: <https://fundacionsiglo22.org/es/steamitup-project>, el día 11 de mayo de 2025.

⁶Información recuperada de: <https://dart4city.eu/>, el día 11 de mayo de 2025.

⁷Información recuperada de: <https://www.steam4future.eu/>, el día 11 de mayo de 2025.

⁸ Información recuperada de: <https://steamingproject.eu/>, el día 11 de mayo de 2025.

Irlanda, Croacia, Noruega, Portugal y Grecia. El proyecto consiste en el análisis de buenas prácticas STEAM en diversos contextos socioeconómicos y educativos, abordando especialmente las necesidades de estudiantes de comunidades migrantes, con necesidades educativas especiales y minorías étnicas y lingüísticas. Los resultados de dichos análisis se emplean para crear materiales prácticos que ayuden a profesores, directores y responsables educativos en toda Europa. El objetivo es mejorar la enseñanza y el aprendizaje STEAM, para que más estudiantes participen y tengan mejores resultados (European Commission, 2022).

3.4.3. Proyectos educativos STEAM destacados a nivel nacional:

En España existen diversas iniciativas o programas que promueven la educación STEAM, como Alianza STEAM (Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes de España), Inspira STEAM (Universidad de Deusto), FP STEAM Awards (CaixaBank Dualiza), Desafío STEAM (Fundación Telefónica), Programa ESERO España (European Space Education Resource Office), Horizonte Talento (Gobierno de Aragón), Health Guardians 2030 (Fundación Pfizer) y STEAM Euskadi (Gobierno de País Vasco), entre otros.

Estas propuestas pretenden fomentar el interés del alumnado de diferentes edades por la ciencia, la tecnología, la ingeniería, el arte y las matemáticas mediante actividades, formaciones, premios o proyectos escolares. Su objetivo es desarrollar vocaciones científicas y tecnológicas desde edades tempranas, impulsar la igualdad de género en estos ámbitos, apoyar al profesorado con recursos y metodologías innovadoras, y enfrentar retos reales como la salud, el espacio o los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Las iniciativas mencionadas, que comprenden gran cantidad de proyectos educativos STEAM, destacan por su alcance y reconocimiento a nivel nacional. Están apoyadas por instituciones importantes como ministerios, gobiernos autonómicos o fundaciones educativas, a través de los cuales consiguen mayor visibilidad y recursos. En dichos proyectos participan multitud de centros escolares, docentes y estudiantes, y utilizan metodologías innovadoras.

En cuanto a los proyectos educativos STEAM, existen muchos en España que han sido reconocidos como buenas prácticas educativas y han tenido visibilidad en diferentes concursos. Algunos de ellos son:

- **“Proyecto STEAM. Robótica aplicada al aula” - CEIP Taraguilla (Cádiz)**⁹

Esta iniciativa consiste en la transformación de un espacio escolar común en un entorno flexible y bien equipado donde el alumnado trabaja por zonas (investiga, crea, explora...) usando herramientas como robótica, tablets y metodologías activas. Se desarrolla en la etapa de Educación Primaria (INTEF¹⁰, 2023).

- **“Neuronak Martxan” - Ikastola Artxandape (Bilbao)**¹¹

En este proyecto el alumnado de 3º de ESO trabaja de forma colaborativa para identificar y proponer soluciones a problemas reales, utilizando de manera integrada la ciencia y la tecnología junto con otras asignaturas (Sánchez, 2020).

- **“Bajoquetes” - Colegio La Milagrosa (Ontinyent)**¹²

Esta iniciativa consiste en desarrollar una aplicación móvil centrada en promover el consumo sostenible de frutas y verduras, en consonancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Este proyecto está dirigido a los estudiantes de 3º de ESO (Arroyo y Úbeda, 2025).

⁹Información recuperada de: <https://auladelfuturo.intef.es/experiencias/el-proyecto-steam-del-ceip-taraguilla/>, el día 10 de mayo de 2025.

¹⁰INTEF: Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado.

¹¹Información recuperada de: <https://www.deia.eus/bizkaia/2020/11/18/ikastola-artxandape-premio-steam-euskadi-4667077.html>, el día 15 de mayo de 2025.

¹² Información recuperada de: <https://cadenaser.com/comunitat-valenciana/2025/05/12/el-alumnado-de-la-milagrosa-de-ontinyent-triunfa-con-bajoquetes-una-app-sostenible-premiada-en-up-steam-radio-ontinyent/>, el día 18 de mayo de 2025.

- **“Pisoraka TIC STEAM” - CEIP Nuestra Señora de la Piedad (Herrera de Pisuerga, Palencia)**¹³

Este proyecto de Educación Primaria emplea la robótica, la impresión 3D y la programación para crear “chemobox”, unas cajas personalizadas para que los niños con cáncer transporten su medicación. Además de la creatividad, se promueve la solidaridad (Arenas, 2019).

Los proyectos mencionados han logrado con éxito integrar de forma innovadora las disciplinas STEAM con metodologías activas. Además, son referentes dentro de los centros educativos por su impacto real en el aprendizaje y en la motivación del alumnado.

¹³ Información recuperada de: <https://exitoeducativo.net/pisoraka-tic-steam-del-ceip-nuestra-senora-de-la-piedad-recibe-el-premio-especial-al-mejor-trabajo/>, el día 15 de mayo de 2025.

4. METODOLOGÍA

La finalidad del trabajo realizado hasta el momento ha sido crear un marco de referencia que nos permita abordar el análisis de una selección significativa de experiencias educativas STEAM pertenecientes al contexto nacional que se va a realizar a continuación. A través del análisis de estas iniciativas, se pretende comprobar en qué medida la inclusión de los componentes artísticos contribuye al desarrollo integral de las propuestas, y si estas podrían llevarse a cabo de manera efectiva si se suprimiera el arte. En definitiva, se busca determinar si los elementos artísticos son un recurso complementario o, por el contrario, constituyen una parte esencial sin la cual el enfoque STEAM perdería coherencia y efectividad en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esta reflexión resulta especialmente relevante para comprender la verdadera integración de la "A" de Artes dentro del modelo STEAM y su impacto real en la experiencia educativa del alumnado.

En este apartado, en primer lugar, se describe la metodología empleada, que es de tipo cualitativo y se lleva a cabo a través de una revisión bibliográfica, para la consolidación de la base teórica; y de un análisis crítico documental, en el que se examinan diferentes proyectos educativos STEAM, a la vez que se aportan reflexiones. Además, se desarrollan los objetivos de la investigación documental. A continuación, se detallan los parámetros empleados para la búsqueda y selección de los proyectos analizados. Más tarde, se establecen los criterios de análisis, es decir, los elementos a tener en cuenta a la hora de realizar el estudio. Por último, se presentan los instrumentos diseñados para llevar a cabo dicho análisis.

4.1. OBJETIVOS Y ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Este trabajo, de corte cualitativo, tiene como propósito principal examinar una selección de proyectos educativos STEAM con el fin de valorar el papel que desempeña el arte dentro de cada uno de ellos.

Los objetivos específicos de la investigación son los siguientes:

- Objetivo 1: Analizar el estado actual de la integración del enfoque STEAM en el contexto educativo español, centrándonos en la etapa de Educación Primaria.
- Objetivo 2: Determinar si el arte funciona como un recurso complementario o si constituye un componente esencial e irrenunciable dentro de los proyectos STEAM analizados.
- Objetivo 3. Evaluar en qué medida los elementos artísticos contribuyen a los objetivos didácticos, a los procesos de enseñanza-aprendizaje y al desarrollo competencial del alumnado.
- Objetivo 4. Reflexionar sobre el grado de coherencia entre los proyectos analizados y los principios fundamentales del enfoque STEAM.

El proceso de la investigación cualitativa se diferencian cuatro grandes fases: preparatoria, trabajo de campo, analítica e informativa. En la fase preparatoria se plantea el tema que va a ser estudiado y se piensa de qué manera se va a llevar a cabo el estudio. La fase de trabajo de campo consiste en la recogida de datos mediante la técnica que el investigador haya seleccionado, en este caso, la revisión bibliográfica. En la fase analítica, se examinan los resultados y se establecen unas conclusiones. La fase informativa consiste en la exposición de los resultados obtenidos en la investigación cualitativa (Monje, 2011).

Una búsqueda bibliográfica o revisión de la literatura consiste en reunir de forma organizada y estructurada los conocimientos previamente publicados sobre un tema específico (Vilanova, 2012). El propósito de la revisión bibliográfica no es cuantificar datos, sino comprender, interpretar y contextualizar fenómenos educativos en función del significado que adquieren en un determinado marco (Hernández Sampieri et al., 2014). Con la revisión de la literatura llevada a cabo, se ha logrado fundamentar teóricamente el objeto de estudio y definir una base sólida para la posterior revisión documental de proyectos educativos STEAM. Así, se han realizado búsquedas de artículos en diversas bases de datos como Google Académico, Dialnet y UVaDOC (Repositorio Documental de la Universidad de Valladolid). Para llevarla a cabo, se han empleado los siguientes términos: “definición STEM”, “definición STEAM”, “origen

enfoque STEM”, “origen enfoque STEAM”, “enfoque STEAM”, “educación STEAM”, “metodología STEAM”, “proyectos STEAM destacados”, y “proyectos STEAM premiados”. De esta manera, en primer lugar, se han definido tanto el enfoque STEM como el enfoque STEAM. En segundo lugar, se ha buscado información específica sobre el origen y la evolución de ambos enfoques, y la situación del enfoque STEAM en la actualidad. Por último, se ha investigado acerca de proyectos STEAM destacados.

Para estudiar sistemáticamente dichos proyectos educativos STEAM, se empleará como metodología principal el análisis crítico documental. Con este fin, se seleccionará una muestra de propuestas y experiencias del contexto nacional aplicando una serie de parámetros científicos. La búsqueda de información se realizará en diversas bases de datos y repositorios, como Google Académico, Dialnet, ERIC, Scielo y UVaDOC. Asimismo, se incluirán proyectos extraídos de páginas web de organismos institucionales como el Ministerio de Educación y Formación Profesional de España, y de plataformas y páginas web reconocidas por su labor en el ámbito de la educación STEAM.

El análisis documental pertenece a la metodología de tipo cualitativo y se define como “la búsqueda, análisis, crítica e interpretación de datos obtenidos y registrados en fuentes documentales” (Marín et al., 2016, p. 6), es decir, este proceso permite extraer datos relevantes y significativos para la investigación a partir de documentos que aportan evidencias sobre el objeto de estudio. Para llevarlo a cabo, se han empleado fuentes documentales tanto primarias como secundarias. Las fuentes primarias son aquellas que contienen información original, sin interpretación ni análisis ajeno, es decir, representan el testimonio directo del tema investigado. Las fuentes secundarias son documentos que analizan, interpretan o resumen información proveniente de fuentes primarias (Merino-Trujillo, 2011; Monje, 2011). Asimismo, se han utilizado fuentes documentales próximas, es decir, que son temporalmente cercanas al objeto de estudio.

4.2. PARÁMETROS DE SELECCIÓN

A la hora de iniciar el proceso de búsqueda, análisis y selección de experiencias educativas STEAM, ha sido necesario establecer una serie de parámetros que funcionen como base para el filtrado. En primer lugar, se ha realizado una delimitación temporal,

priorizando aquellas experiencias publicadas en los últimos 7 años, con el objetivo de asegurar la actualidad de las propuestas analizadas. En segundo lugar, se ha aplicado un criterio temático, seleccionando exclusivamente experiencias centradas en la educación STEAM, es decir, aquellas que integran de forma explícita los ámbitos de la Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas. Para ello se han utilizado los siguientes términos de búsqueda, en las bases de datos: “proyectos STEAM”, “experiencias educativas STEAM”, “proyectos educativos STEAM”, y “arte en educación STEAM”. Asimismo, se ha incorporado una acotación geográfica, que abarca proyectos desarrollados únicamente en el ámbito nacional. Finalmente, se ha considerado el filtro de la etapa educativa, seleccionando propuestas dirigidas especialmente a Educación Primaria.

Una vez aplicados los parámetros de filtrado, se han seleccionado diez proyectos, siendo estos los que se mencionan a continuación, ordenados cronológicamente:

- Proyecto 1: “Ciencia en el Barrio”.
- Proyecto 2: “Pisoraka TIC STEAM”.
- Proyecto 3: “Neuronak Martxan”.
- Proyecto 4: “Propuesta didáctica STEAM”.
- Proyecto 5: “Energía en Acción”.
- Proyecto 6: “Proyecto STEAM. Robótica aplicada al aula”.
- Proyecto 7: “STEAM WOMEN PROJECT: English Learning with Inspiring Scientists”.
- Proyecto 8: “La pizzería STEAM”.
- Proyecto 9: “Guardianes del Patrimonio en La Rioja”.
- Proyecto 10: “Bajoquetes”.

Cabe destacar que se han seleccionado tanto proyectos premiados o reconocidos por instituciones, como propuestas de Trabajos de Fin de Grado y proyectos locales. Esta

elección tan amplia se ha realizado considerando la posibilidad de que presenten distintos niveles de incorporación del arte, lo cual es el principal objeto de análisis.

4.3. CRITERIOS DE ANÁLISIS

Para poder analizar la muestra de proyectos mencionada en el subapartado anterior, debemos definir una serie de criterios que nos permitan determinar en qué elementos vamos a considerar, en qué nos vamos a fijar. Estos criterios, en conjunto, nos permitirán realizar una revisión estructurada y coherente de los proyectos seleccionados para su posterior análisis. Así, el análisis de cada propuesta se estructurará en torno a tres dimensiones fundamentales: los objetivos didácticos, los procesos artísticos y la producción de materiales artísticos.

- a) En relación con los objetivos didácticos, se examinará si el componente artístico se plantea desde un inicio como parte intencionada del proyecto o, por el contrario, si la parte artística se reserva sólo para la presentación de resultados.
- b) En cuanto a los procesos de enseñanza-aprendizaje con implicación artística, se determinará si se han empleado técnicas, metodologías, actividades o dinámicas creativas y artísticas.
- c) Teniendo en cuenta la producción de materiales artísticos, se analizará si el proyecto incluye la creación de elementos artísticos por parte del alumnado.

Asimismo, se va a analizar el nivel de cumplimiento de las características o criterios que debe tener un proyecto STEAM, mencionados en el marco teórico. Para ello, se va a emplear un código de colores: verde, rojo y naranja, que representan que dichas características se han cumplido completamente, parcialmente, o no se han cumplido, respectivamente. Por último, se va a realizar una breve reflexión sobre la implicación del arte en cada una de las propuestas STEAM analizadas, con el fin de identificar si el componente artístico es imprescindible o no para el desarrollo del proyecto. Es decir, se va a analizar la integración de la “A” de Artes dentro de cada proyecto STEAM.

4.4. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Para llevar a cabo el análisis de los proyectos seleccionados, se ha elaborado una ficha de análisis de diseño propio como instrumento principal de recogida y organización de la información. Esta herramienta ha sido diseñada específicamente para esta investigación, tomando como referencia los principales aspectos teóricos abordados en el marco teórico, así como los criterios establecidos en el apartado anterior. Este instrumento facilitará una lectura crítica de cada experiencia, ayudando a identificar similitudes y diferencias entre los proyectos y permitiendo valorar en qué medida el componente artístico aporta valor al enfoque STEAM. En definitiva, la ficha permite realizar un examen sistemático y comparativo de cada propuesta educativa STEAM, asegurando la coherencia del análisis. Está estructurada en cuatro bloques fundamentales:

1. Datos generales del proyecto:

- Nombre del proyecto.
- Centro educativo / Institución promotora.
- Año de realización.
- Etapa educativa.
- Descripción.

2. Análisis de los objetivos didácticos, procesos y producción artística:

- Objetivos artísticos.
- Procesos artísticos.
- Producción de materiales artísticos.

3. Análisis de las características STEAM:

Características/Criterios STEAM	Nivel de cumplimiento	Justificación
Tema conectado con el mundo real		
Enfoque en resolución de problemas		
Elaboración de objeto funcional o solución		
Competencias del siglo XXI		
Interdisciplinariedad		
Rol activo del alumnado		
Profesor como guía		
Trabajo en equipo		
Motivación e interés por STEAM		

4. Análisis de la implicación del arte en el proyecto.

5. ANÁLISIS DE LA MUESTRA

Una vez definidos los criterios de análisis y presentado el instrumento metodológico, en este apartado se procede a aplicar la ficha de análisis a una selección de diez proyectos educativos STEAM escogidos siguiendo los parámetros de filtrado expuestos anteriormente.

PROYECTO 1

- **Nombre del proyecto:** “Ciencia en el Barrio”.
- **Centro educativo / Institución promotora:** CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas).
- **Año de realización:** iniciado en 2018 (en desarrollo hasta la actualidad).
- **Etapas educativas:** Educación Primaria y Secundaria.
- **Descripción:**

Es un proyecto de divulgación científica y educativa que busca acercar la ciencia a contextos escolares desfavorecidos mediante talleres, charlas y actividades participativas centradas en la ciencia y su vínculo con el entorno social.

- **Análisis de los objetivos didácticos, procesos y producción artística:**
 - **Objetivos artísticos.** El componente artístico no aparece explícitamente en los objetivos del proyecto. La finalidad se centra en universalizar el acceso a la ciencia y en fomentar la igualdad de oportunidades y el interés por las materias científicas.
 - **Procesos artísticos.** En las actividades que se llevan a cabo, como talleres y charlas, no se identifican técnicas artísticas. Las dinámicas son participativas y accesibles, pero orientadas principalmente a la divulgación científica y el pensamiento crítico.
 - **Producción de materiales artísticos.** No se produce obra artística ni se elaboran productos con finalidad estética por parte del alumnado. Las

creaciones se enfocan más en experiencias científicas, observaciones y aprendizaje mediante la experimentación.

- **Análisis de las características STEAM:** (Anexo 1).
- **Análisis de la implicación del arte en el proyecto:**

En este proyecto el componente artístico está ausente de forma estructural. Aunque se logra una gran implicación del alumnado y se emplean dinámicas participativas, no se incorporan expresiones artísticas como medio de aprendizaje o comunicación. La ausencia del arte no impide el desarrollo del proyecto, pero podría enriquecerlo si se incluyeran elementos artísticos. Su incorporación podría facilitar la comprensión y expresión del contenido con representaciones más visuales.

PROYECTO 2

- **Nombre del proyecto:** “Pisoraka TIC STEAM”.
- **Centro educativo / Institución promotora:** CEIP Nuestra Señora de la Piedad (Herrera de Pisuerga, Palencia).
- **Año de realización:** 2019.
- **Etapas educativas:** Educación Primaria.
- **Descripción:**

Creación de “chemobox”, cajas personalizadas para transportar medicación de niños con cáncer, utilizando robótica, impresión 3D y programación.

- **Análisis de los objetivos didácticos, procesos y producción artística:**
 - **Objetivos artísticos.** El arte está contemplado desde el inicio como parte del enfoque interdisciplinar STEAM. La decoración de las chemobox con imágenes de superhéroes infantiles revela una intención estética clara vinculada a generar una experiencia visual significativa, especialmente para los niños.

- **Procesos artísticos.** El alumnado lleva a cabo actividades de diseño digital como la edición de fotografías y vídeos con chroma, el diseño e impresión 3D, y la creación de logos de superhéroes. Estos son procesos explícitamente creativos y expresivos, donde se aplica estética visual con propósito comunicativo y emocional.
- **Producción de materiales artísticos.** Las chemobox se fabrican en 3D y se decoran con ilustraciones realizadas o seleccionadas por el alumnado. Este procedimiento incorpora claramente una dimensión artística: los estudiantes diseñan elementos estéticos que no son meramente funcionales, sino que aportan significado emocional para quienes usan las cajas.
- **Análisis de las características STEAM:** (Anexo 1).
- **Análisis de la implicación del arte en el proyecto:**

El arte está claramente presente de forma intencionada y significativa en este proyecto. La decoración de las chemobox con superhéroes infantiles no solo cumple una función estética, sino emocional y simbólica: busca transmitir seguridad, fuerza y esperanza. Las tareas artísticas (edición con chroma, diseño visual, colores e imágenes) constituyen elementos fundamentales del proceso educativo y del resultado final.

La integración del arte no es un añadido superficial, sino una parte esencial del enfoque STEAM. La “A” no solo motiva sino que cierra el círculo interdisciplinar, reforzando el valor educativo, social y expresivo del proyecto.

PROYECTO 3

- **Nombre del proyecto:** “Neuronak Martxan”.
- **Centro educativo / Institución promotora:** Ikastola Artxandape, Bilbao.
- **Año de realización:** 2020.
- **Etapas educativas:** 3º curso de Educación Secundaria Obligatoria.

- **Descripción:**

El alumnado detecta problemas reales en su entorno y diseña soluciones tecnológicas (como sistemas con Arduino) en grupos, integrando ciencias, tecnología y matemáticas, y en conexión con el arte.

- **Análisis de los objetivos didácticos, procesos y producción artística:**

- **Objetivos artísticos.** El proyecto busca despertar vocaciones científicas y resolver retos reales mediante tecnología e ingeniería. El arte no forma parte de los objetivos establecidos, por lo que queda fuera del diseño intencional del proyecto.
- **Procesos artísticos.** No hay presencia de técnicas artísticas como dibujo, pintura, narración o expresión corporal. El enfoque es netamente tecnológico y científico, sin procesos alineados con el campo artístico.
- **Producción de materiales artísticos.** El alumnado desarrolla prototipos funcionales como sistemas automáticos con Arduino, que es una plataforma que permite crear elementos interactivos; pero no se crean productos con propósito estético o expresivo-artístico.

- **Análisis de las características STEAM:** (Anexo 1).

- **Análisis de la implicación del arte en el proyecto:**

El proyecto no contiene componentes artísticos dentro de su diseño ni ejecución. Su fortaleza radica en el enfoque técnico, científico y tecnológico. Aunque esto no afecta a su éxito ni impacto, lo cual se refleja en el premio recibido, la ausencia de una dimensión artística limita su alineación con un enfoque STEAM completo. El término “STEAM” queda, en este caso, en entredicho; más bien debería considerarse un proyecto STEM.

PROYECTO 4

- **Nombre del proyecto:** “Propuesta didáctica STEAM”.
- **Centro educativo / Institución promotora:** Universidad de Granada.
- **Año de realización:** 2021.
- **Etapas educativas:** 3º curso de Educación Primaria.
- **Descripción:**

Este proyecto STEAM se basa en el uso del kit Makey Makey para abordar contenidos sobre medioambiente y salud. Con esta propuesta se fomenta la concienciación sobre el reciclaje y el cambio climático. El alumnado debe crear un dispositivo interactivo utilizando el Makey Makey para tratar el tema del reciclaje.

- **Análisis de los objetivos didácticos, procesos y producción artística:**
 - **Objetivos artísticos.** El proyecto busca promover el uso de la tecnología, pensamiento crítico y la digitalización creativa de contenidos. El arte no está planteado como objetivo explícito desde el inicio, por lo que no se incluye intencionalmente el componente artístico.
 - **Procesos artísticos.** Se observan procesos como la búsqueda de imágenes, la realización de dibujos o bocetos, y la presentación digital. Estas estrategias implican creatividad visual y estética, aunque no se definen metodologías propias de arte.
 - **Producción de materiales artísticos.** El alumnado genera materiales digitales como presentaciones, vídeos, o imágenes, además de dibujos creativos. Sin embargo, no se conciben como materiales artísticos formales, sino como herramientas de representación. Por lo tanto, se considera que la finalidad no es principalmente estética, sino que es comunicativa.
- **Análisis de las características STEAM:** (Anexo 1).

- **Análisis de la implicación del arte en el proyecto:**

Este proyecto incluye elementos creativos visuales como bocetos, imágenes, y presentaciones digitales que aportan un valor estético, pero no integra el arte como disciplina educativa estructurada. Si bien fomenta el uso creativo de recursos digitales, la “A” de STEAM está presente de manera limitada y comunicativa, más que expresiva.

PROYECTO 5

- **Nombre del proyecto:** “Energía en Acción”.
- **Centro educativo / Institución promotora:** contextualizado en un centro público de Infantil y Primaria en Laguna de Duero (Valladolid).
- **Año de realización:** 2022/2023.
- **Etapas educativas:** 4º curso de Educación Primaria.
- **Descripción:**

Se plantea una propuesta didáctica basada en la metodología STEAM para enseñar al alumnado los diferentes tipos de fuentes de energía.

- **Análisis de los objetivos didácticos, procesos y producción artística:**
 - **Objetivos artísticos.** Aunque el enfoque principal del proyecto es científico-tecnológico, se incluye el área de Educación Artística con la intención de reforzar la creatividad del alumnado. No se plantea como un objetivo central, pero sí como apoyo transversal.
 - **Procesos artísticos.** El alumnado participa en actividades manipulativas, y el arte aparece ligado al diseño y a la comunicación. Se utiliza principalmente como forma de representación visual y como refuerzo del aprendizaje. No se incorporan técnicas artísticas específicas. La creatividad está presente, pero no canalizada mediante procesos propiamente artísticos.
 - **Producción de materiales artísticos.** El alumnado realiza maquetas, dibujos explicativos, esquemas visuales, carteles informativos, trabajos

plásticos y presentaciones. No obstante, estos productos no son concebidos como obras artísticas, sino como recursos didácticos. Se valora la funcionalidad y la comprensión del contenido, más que la expresión estética.

- **Análisis de las características STEAM:** (Anexo 1).
- **Análisis de la implicación del arte en el proyecto:**

En esta propuesta, el componente artístico está presente, pero en un plano secundario. El arte se utiliza como vehículo para plasmar y comunicar ideas mediante dibujos, esquemas o maquetas, más que como herramienta fundamental para el desarrollo del proyecto. Por tanto, puede afirmarse que la “A” tiene un papel complementario, útil para mejorar la comprensión visual y reforzar la motivación, pero no resulta esencial para el desarrollo del proyecto. Si se eliminara el componente artístico, la propuesta podría seguir funcionando desde un enfoque STEM, aunque perdería riqueza visual y estética.

PROYECTO 6

- **Nombre del proyecto:** “Proyecto STEAM. Robótica aplicada al aula”.
- **Centro educativo / Institución promotora:** CEIP Taraguilla (San Roque, Cádiz), y promovido por INTEF.
- **Año de realización:** curso 2022-2023.
- **Etapas educativas:** Educación Primaria.
- **Descripción:**

Esta iniciativa consiste en la creación de un espacio escolar flexible y bien equipado donde el alumnado trabaja por zonas y realiza actividades de robótica, programación y diseño.

- **Análisis de los objetivos didácticos, procesos y producción artística:**
 - **Objetivos artísticos.** El proyecto plantea objetivos de formación en metodologías STEAM, competencias digitales, creatividad y vocaciones

científicas. El componente artístico se incluye desde el inicio ya que se pretende desarrollar proyectos que generen un producto creativo e innovador, por lo que se entiende como parte intencionada de sus fines.

- **Procesos artísticos.** El alumnado utiliza sus habilidades creativas para diseñar proyectos en el aula, y se emplean distintas zonas como “crear”, “explora” o “presenta” para organizar el proceso. Sin embargo, no se identifican procesos artísticos formalizados como dibujo técnico o diseño gráfico.
 - **Producción de materiales artísticos.** Se generan productos como presentaciones digitales, decoraciones del aula, vídeos y robots. Predominan los criterios técnicos y funcionales del proyecto, y no se valora desde una perspectiva artística.
- **Análisis de las características STEAM:** (Anexo 1).
 - **Análisis de la implicación del arte en el proyecto:**

En este proyecto el componente artístico está presente, aunque no se aprecia una integración clara del mismo, sino que las actividades se centran sobre todo en la tecnología y la robótica. La creatividad se plasma en la ambientación del espacio, los diseños visuales de proyectos o la presentación de prototipos. Si se eliminara el arte de este proyecto, el contexto perdería parte de su estímulo visual, pero no se vería comprometida la función tecnológica o científica. Por tanto, el componente artístico actúa como elemento motivador y de cohesión, pero no como eje educativo.

PROYECTO 7

- **Nombre del proyecto:** “STEAM WOMEN PROJECT: English Learning with Inspiring Scientists”.
- **Centro educativo / Institución promotora:** Universidad de Valladolid.
- **Año de realización:** 2023.
- **Etapas educativas:** 5º curso de Educación Primaria.

- **Descripción:**

Es un proyecto didáctico en el área de inglés que promueve la visibilización de mujeres estadounidenses referentes en el campo de la ciencia, con actividades tecnológicas y lingüísticas en un enfoque interdisciplinar.

- **Análisis de los objetivos didácticos, procesos y producción artística:**

- **Objetivos artísticos.** El proyecto tiene como objetivos principales el fomento de la igualdad de género, la competencia lingüística en inglés y la integración de nuevas tecnologías desde una perspectiva intercultural. No se plantea la inclusión del componente artístico como uno de los objetivos iniciales, sino que el enfoque está más centrado en lo social, tecnológico y lingüístico.
- **Procesos artísticos.** No se identifican metodologías o actividades claramente asociadas al desarrollo de procesos artísticos. Las tareas se centran en la investigación, la presentación digital y el uso de herramientas tecnológicas como Canva o PowerPoint, sin integrar técnicas propias del arte como la creación plástica, escénica, musical o visual.
- **Producción de materiales artísticos.** Aunque el alumnado produce materiales visuales y digitales, como carteles o presentaciones, estos no se desarrollan con una intencionalidad artística clara, sino como recurso informativo o expositivo. La dimensión estética o creativa está presente de forma superficial y funcional, no como parte central del aprendizaje artístico.

- **Análisis de las características STEAM:** (Anexo 1).

- **Análisis de la implicación del arte en el proyecto:**

El componente artístico no tiene un papel central en el diseño ni en la ejecución del proyecto, sino que aparece de forma funcional. Aunque se utilizan herramientas gráficas y digitales, no hay una propuesta explícita que promueva el uso de elementos artísticos ni la producción de obras con un carácter expresivo o creativo. Por tanto, si se eliminara esta dimensión visual, el proyecto no se vería sustancialmente afectado. Esto refleja una

ausencia de integración real del arte en la propuesta, lo que limita el alcance STEAM en su conjunto.

PROYECTO 8

- **Nombre del proyecto:** “La pizzería STEAM”.
- **Centro educativo / Institución promotora:** Universidad de Valladolid.
- **Año de realización:** 2024.
- **Etapas educativas:** 5º curso de Educación Primaria.
- **Descripción:**

Se trata de una propuesta didáctica STEAM para trabajar contenidos de lengua inglesa a través de la simulación de una pizzería, integrando diferentes áreas como matemáticas, ciencias y tecnología en un contexto real.

- **Análisis de los objetivos didácticos, procesos y producción artística:**
 - **Objetivos artísticos.** La propuesta se centra en la adquisición de contenidos de lengua inglesa a través de un enfoque interdisciplinar STEAM. No se especifica un objetivo directamente relacionado con el arte desde el inicio, por lo que no se plantea como un componente intencionado desde la fase de diseño.
 - **Procesos artísticos.** Aunque el arte no aparece como eje principal, se observa la presencia de ciertos procesos creativos en tareas en las que el alumnado tiene que imaginar y diseñar elementos vinculados al restaurante y su decoración. El arte se emplea fundamentalmente como forma de expresión visual, pero no se incorporan técnicas artísticas específicas ni se hace una reflexión consciente sobre el proceso creativo.
 - **Producción de materiales artísticos.** El alumnado realiza materiales visuales y creativos como menús personalizados, decoración para el restaurante o carteles promocionales. Estas producciones tienen un carácter

visual y expresivo, pero su función es más funcional y comunicativa que estética. Aunque los alumnos crean materiales con apariencia artística, estos no están concebidos como obras artísticas ni se evalúan como tal.

- **Análisis de las características STEAM:** (Anexo 1).
- **Análisis de la implicación del arte en el proyecto:**

El arte en este proyecto no es un pilar central ni aparece como objetivo específico, pero sí cumple un papel complementario a través de la expresión visual, el diseño gráfico y la ambientación. Las tareas artísticas se llevan a cabo desde la simulación de decoraciones y menús, pero no se desarrollan desde una perspectiva artística disciplinar. En consecuencia, si se eliminara el componente creativo, el proyecto podría seguir funcionando, aunque perdería parte del atractivo visual y de la conexión del alumnado con la actividad. En definitiva, en este proyecto el arte tiene una función motivadora pero no esencial.

PROYECTO 9

- **Nombre del proyecto:** “Guardianes del Patrimonio en La Rioja”.
- **Centro educativo / Institución promotora:** CRA Entrevalles (La Rioja).
- **Año de realización:** 2025.
- **Etapas educativas:** Educación Infantil y Primaria.
- **Descripción:**

El alumnado de varias localidades crea historias patrimoniales, maquetas y podcasts para dar a conocer los lugares emblemáticos de su entorno y fomentar su conservación.

- **Análisis de los objetivos didácticos, procesos y producción artística:**
 - **Objetivos artísticos.** El arte está presente desde el diseño del proyecto ya que busca integrar expresiones artísticas, literarias y visuales junto a competencias patrimoniales.

- **Procesos artísticos.** Se emplean metodologías artísticas como la creación de historias (literaria y dramática), la construcción de maquetas y decorados, y actividades de diseño digital como la edición de fotografías y vídeos con chroma.
- **Producción de materiales artísticos.** El alumnado realiza pinturas, dibujos, decorados, maquetas y pósters visuales; también produce podcasts como elemento narrativo y expresivo del patrimonio. Estos materiales combinan estética y funcionalidad dentro de una narrativa educativa.
- **Análisis de las características STEAM:** (Anexo 1).
- **Análisis de la implicación del arte en el proyecto:**

El arte en este proyecto está claramente integrado y cumple un papel esencial. Las historias literarias, los dibujos, maquetas y podcasts se usan como herramientas expresivas para contar el patrimonio cultural local, lo que conecta emocionalmente al alumnado con su entorno. El trabajo artístico no es accesorio, si no que se planifica y se desarrolla como parte central del proceso de aprendizaje. Si se eliminara esta dimensión artística, el proyecto perdería profundidad narrativa y emocional, convirtiéndose en una experiencia menos significativa. En este caso, la “A” de STEAM es protagonista, contribuyendo de forma decisiva al carácter del proyecto.

PROYECTO 10

- **Nombre del proyecto:** “Bajoquetes”.
- **Centro educativo / Institución promotora:** Colegio La Milagrosa, de Ontinyent.
- **Año de realización:** 2025.
- **Etaapa educativa:** 3º curso de Educación Secundaria Obligatoria.

- **Descripción:**

Esta iniciativa consiste en la creación de una aplicación móvil que informa sobre origen, estacionalidad, nutrientes y huella de carbono de frutas y verduras, promoviendo el consumo local y responsable.

- **Análisis de los objetivos didácticos, procesos y producción artística:**

- **Objetivos artísticos.** El propósito principal se centra en sensibilizar al alumnado sobre consumo sostenible y desarrollar competencias tecnológicas, no en integrar el arte desde el inicio. No se plantean objetivos relacionados con expresiones artísticas.
- **Procesos artísticos.** El proceso de creación de la aplicación móvil implica diseño gráfico básico, pero no se evidencian técnicas artísticas concreta. La creatividad está presente, pero no en un sentido artístico profundo.
- **Producción de materiales artísticos.** Se desarrollan gráficos e ilustraciones para la aplicación, pero el enfoque es funcional y comunicativo. No se genera material artístico con intención estética.

- **Análisis de las características STEAM:** (Anexo 1).

- **Análisis de la implicación del arte en el proyecto:**

El proyecto no integra el arte como disciplina educativa. Aunque hay elementos visuales en la aplicación móvil, estos tienen una función práctica y no artística. La “A” en STEAM está ausente, lo que limita la verdadera integración interdisciplinar del enfoque. Sin embargo, su componente tecnológico y social es sólido, lo que demuestra que puede ser STEAM sin el arte, pero no plenamente STEAM según un marco completo.

6. DISCUSIÓN

En este apartado se va a contrastar la información recogida en el marco teórico con las reflexiones obtenidas a partir del análisis de los proyectos educativos STEAM seleccionados. El propósito es evaluar cómo se concreta en la práctica educativa la integración del componente artístico dentro del enfoque STEAM y en qué medida los proyectos analizados responden a los criterios definidos por la literatura especializada. Esta comparación permite identificar coincidencias, limitaciones y oportunidades de mejora en la aplicación real de este enfoque interdisciplinar.

Tras el análisis de los diez proyectos educativos identificados como STEAM, se evidencia que la integración del componente artístico varía significativamente entre ellos, oscilando entre una implicación profunda y estructural hasta una presencia meramente estética o incluso completamente ausente. Esta diversidad refleja, tal como señalan Aguilera y Ortiz (2021), la falta de una definición consensuada del enfoque STEAM y de un marco teórico consolidado que delimite claramente el papel del arte dentro de este paradigma.

De acuerdo con Zamorano Escalona et al. (2018), para que una propuesta pueda considerarse realmente STEAM, debe integrar de forma interdisciplinar todas las disciplinas implicadas, incluido el arte. Sin embargo, al examinar los proyectos, se observa que solo tres de ellos (proyectos 2, 5 y 6) cumplen plenamente con este principio.

Así, en tan solo tres de los diez proyectos estudiados, el arte se configura como un elemento indispensable del proceso y del resultado final, cerrando el círculo interdisciplinar que caracteriza al enfoque STEAM completo (Caeiro Rodríguez et al., 2024). Por el contrario, una mayoría de los proyectos analizados presenta una presencia secundaria del arte, o incluso una ausencia del mismo. En estos casos, lo artístico se utiliza como apoyo visual o elemento decorativo, sin llegar a integrarse en la estructura curricular del proyecto. Como indica el marco teórico, esta función accesorio del arte es frecuente (Peña et al., 2023), y aunque puede aumentar la motivación o la comprensión visual del alumnado, no permite considerar la propuesta como plenamente STEAM. Son proyectos que, de eliminar la dimensión artística, podrían seguir desarrollándose con

relativa normalidad, lo que evidencia que el arte no ha sido concebido como una disciplina fundamental.

De este modo, como se ha mencionado, se han analizado tres propuestas educativas (proyectos 1, 3 y 10) en los cuales el arte está completamente ausente. Estos proyectos podrían considerarse más bien STEM que STEAM. Aunque se desarrollan con éxito y tienen un fuerte componente tecnológico y científico, su enfoque interdisciplinar queda limitado por la exclusión de la dimensión artística. Esto coincide con la advertencia de García-Fuentes et al. (2023) y Díaz Cedeño et al. (2023), quienes alertan sobre la superficialidad con la que, en muchas ocasiones, se incorpora la “A” en la educación STEAM. La ausencia de arte no afecta necesariamente la funcionalidad del proyecto, pero sí empobrece su potencial expresivo, emocional y cultural.

En general, los resultados del análisis muestran que la mayoría de las propuestas no integran el arte desde una perspectiva disciplinar, ni lo incorporan como herramienta de análisis, reflexión o transformación social. Esto puede estar relacionado con las dificultades señaladas en el marco teórico, tales como la falta de formación docente en arte contemporáneo, la ambigüedad curricular de la “A” (Peña et al., 2023) y la persistencia de estructuras educativas rígidas (Sánchez Milara y Cortés Orduña, 2024).

No obstante, los proyectos “Pisoraka TIC STEAM” y “Guardianes del Patrimonio en La Rioja” demuestran que una integración intencional y profunda del arte es posible y que esta aporta un valor añadido en términos de significado, conexión emocional y riqueza expresiva. En ellos, el arte no es un componente decorativo, ni un envoltorio, sino un lenguaje que permite a los estudiantes narrar, representar, sentir y transformar la realidad. Este tipo de proyectos representan una visión más próxima al ideal STEAM formulado por Yakman (2006) y por el movimiento maker, que promueven el “aprender creando”.



Figura 1: Decoración del escenario para el proyecto “Guardianes del Patrimonio en La Rioja”.



Figura 2: Elaboración de las “chemobox” con una impresora 3D en el proyecto “Pisoraka TIC STEAM”.

En conclusión, los datos sugieren que, si bien muchos proyectos se autodefinen como STEAM, pocos lo son en un sentido pleno. La presencia del arte es irregular, y su integración como disciplina autónoma y transformadora aún es una asignatura pendiente. Fortalecer la dimensión artística no solo enriquecería los procesos educativos, sino que también permitiría consolidar un enfoque STEAM verdaderamente holístico y coherente con los desafíos educativos del siglo XXI.

7. CONCLUSIONES

El trabajo realizado ha permitido alcanzar los objetivos propuestos, obteniendo las siguientes conclusiones. En primer lugar, se ha analizado el estado actual del enfoque STEAM en el contexto educativo español en Educación Primaria, constatando una expansión progresiva del modelo, aunque con niveles variables de implementación y profundidad. También se ha observado que el componente artístico, en muchos casos, se introduce de forma superficial o instrumental, actuando más como un recurso complementario que como un eje estructural del proyecto. Además, los datos muestran que, cuando el arte se integra de forma intencionada, puede contribuir de manera significativa al desarrollo competencial del alumnado y a la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Finalmente, se ha detectado una falta de coherencia en algunos proyectos entre la teoría del enfoque STEAM y su aplicación práctica, especialmente en lo que respecta a la interdisciplinariedad real y el papel activo del alumnado. Esto pone de relieve una cierta fragilidad en la implementación del enfoque STEAM en su dimensión más completa, tal como la definen autores como Zamorano Escalona et al. (2018) o Díaz Cedeño et al. (2023), quienes insisten en la interdisciplinariedad real y el protagonismo activo del alumnado en contextos conectados con su realidad.

Los proyectos que sí logran incorporar el arte como parte integral del proceso muestran un mayor potencial educativo y emocional. En estos casos, la “A” contribuye decisivamente a dotar de sentido, profundidad narrativa y conexión afectiva al aprendizaje. En definitiva, los hallazgos del trabajo evidencian la necesidad de seguir avanzando hacia propuestas STEAM verdaderamente integradas, donde el arte no se limite a embellecer, sino que se convierta en una vía de exploración, expresión y comprensión del mundo.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia Espacial Europea (ESA). (s.f.). *European Space Education Resource Office (ESERO)*. ESA. Recuperado el 15 de junio de 2025, de: https://www.esa.int/Education/Teachers_Corner/European_Space_Education_Resource_Office
- Aguilera, D., y Ortiz-Revilla, J. (2021). STEM vs. STEAM education and student creativity: A systematic literature review. *Education sciences*, 11(7), 331. Recuperado de: <https://www.mdpi.com/2227-7102/11/7/331>
- Alianza STEAM. (s.f.). *Iniciativas STEAM*. Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes. Recuperado el 20 de junio de 2025, de: <https://alianzasteam.educacionfpydeportes.gob.es/ca/iniciativas-backup.html>
- Angulo Espinosa, K. D. S., y Ferrer Gallardo, M. P. (2024). Ambiente de Aprendizaje bajo el Enfoque STEM para la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Media. Recuperado de: <https://repositorio.cuc.edu.co/server/api/core/bitstreams/d4737e34-84e9-4397-aab2-d1cd3776269e/content>
- Blanco, R. (2022). *La pizzería STEAM: propuesta didáctica para educación secundaria* [Trabajo de fin de grado, Universidad de Valladolid]. UVaDoc. Recuperado de: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/66742/TFG-B.%202122.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Caeiro Rodríguez, M., Alonso Sanz, A., y Fuentes Cid, Z. (2024). Buscando el Arte en la A de proyectos STEAM: una revisión crítica desde la Educación Artística. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 99(38.1), 13-36. Recuperado de: https://zaguan.unizar.es/record/135586/files/texto_completo.pdf
- Campo, J. R. S., y Molina, M. K. R. (2021). Enfoque STEAM, integración de las ciencias para el desarrollo de la educación rural. *Acta Scientiarum Informaticæ*, 5(5), 5-5. Recuperado de: <https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/asinf/article/view/2721>

- Chavarría Pérez, C. y Guede-Cid, R. (2023). La educación STEM como práctica transdisciplinar en la educación secundaria y bachillerato. *Revista Iberoamericana de Educación*, 92(1), 61-70. Recuperado de: <https://rieoei.org/RIE/article/view/5804/4732>
- Couso, D. (2017). ¿Por qué estamos en STEM? Un intento de definir la alfabetización STEM para todo el mundo y con valores. *Revista Ciències*, 34, 22. Recuperado de: <https://revistes.uab.cat/ciencies/article/view/n34-couso/511>
- Deia. (2020). *Ikastola Artxandape, premio STEAM Euskadi*. Recuperado el 14 de julio de 2025, de <https://www.deia.eus/bizkaia/2020/11/18/ikastola-artxandape-premio-steam-euskadi-4667077.html>
- Díaz Cedeño, V. T., Salazar Caraballo, I. M., y López Brito, R. (2023). Steam: Una breve conceptualización de una metodología orientada al desarrollo de competencias del siglo XXI. *Revista EDUCARE-UPEL-IPB-Segunda Nueva Etapa 2.0*, 27(2), 73-91. Recuperado de: <https://www.revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/view/1916>
- Escalona, T. Z., Cartagena, Y. G., y González, D. R. (2018). Educación para el sujeto del siglo XXI: principales características del enfoque STEAM desde la mirada educacional. *Contextos: estudios de humanidades y ciencias sociales*, (41). Recuperado de: <https://revistas.umce.cl/index.php/contextos/article/view/1395/1428>
- European Commission. (2004). *Europe needs more scientists: EU blueprint for action*. Recuperado de https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_04_444
- European Heritage Days. (s.f.). *Guardianes del Patrimonio - CRA Entrevalles (La Rioja)*. Recuperado el 21 de junio de 2025, de: <https://www.europeanheritagedays.com/node/541701>
- FP Steam. (2025). *Awards 2025*. FP Steam. Recuperado el 17 de junio de 2025, de: <https://fpsteam.es/awards-2025/>

- Fundación Ibercaja. (s.f.). *Horizonte Talento*. Fundación Ibercaja. Recuperado el 18 de junio de 2025, de: <https://www.fundacionibercaja.es/actividades/ciclos-y-programas/horizonte-talento/>
- Fundación Pfizer. (s.f.). *Health Guardians 2030*. Fundación Pfizer. Recuperado el 20 de junio de 2025, de <https://www.fundacionpfizer.org/educacion/health-guardians-2030/>
- Fundación Telefónica Movistar. (s.f.). *Desafío STEAM*. Fundación Telefónica Movistar. Recuperado el 15 de junio de 2025, de: <https://www.fundaciontelefonica.co/empleabilidad/desafio-steam/>
- García, M. (2021). *Energía en Acción: diseño y evaluación de un proyecto educativo* [Trabajo de fin de grado, Universidad de Valladolid]. UVaDoc. Recuperado de: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/62235/TFG-G6274.pdf?sequence=1>
- García-Fuentes, O., Raposo-Rivas, M., y Martínez-Figueira, M. E. (2023). El enfoque educativo STEAM: una revisión de la literatura. *Revista complutense de educación*, 34(1). Recuperado de: <https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/77261/4564456562301>
- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C., y Baptista-Lucio, P. (2014). Metodología de la Investigación, Sexta Edición México. DF, Editores, SA de CV. Recuperado de: https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf
- Inspira STEAM. (2024). *About the project*. Inspira STEAM. Recuperado el 18 de junio de 2025, de: <https://inspirasteam.net/>
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, 340, de 30 de diciembre de 2020, pp. 122868 a 122953. Recuperado de: <https://www.boe.es/boe/dias/2020/12/30/pdfs/BOE-A-2020-17264.pdf>

- López, A. (2021). *STEAM WOMEN PROJECT: English Learning with Inspiring Scientists* [Trabajo de fin de grado, Universidad de Valladolid]. UVaDoc. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/62296/TFG-G6362.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Marín, A., Hernández, E., y Flores, J. (2016). Metodología para el análisis de datos cualitativos en investigaciones orientadas al aprovechamiento de fuentes renovables de energía. *Revista arbitrada interdisciplinaria Koinonía*, 1(1). Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/5768/576866905006.pdf>
- Martín Carrasquilla, O., Santaolalla Pascual, E., y Muñoz San Roque, I. (2022). La brecha de género en la Educación STEM. *Revista de educación*, 396, 151-175. Recuperado de: <https://recyt.fecyt.es/index.php/Redu/article/view/93562/68139>
- Merino-Trujillo, A. (2011). Como escribir documentos científicos (Parte 3). Artículo de revisión. *Salud en Tabasco*, 17(1-2), 36-40. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/487/48721182006.pdf>
- Milara, I. S., y Orduña, M. C. (2024). Possibilities and challenges of STEAM pedagogies. University of Oulu. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/339618570_Possibilities_and_challenges_of_STEAM_pedagogies
- Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (s.f.). *Ciencia en el Barrio*. Recuperado el 22 de junio de 2025, de <https://cienciaenelbarrio.es/proyecto/>
- Monje Álvarez, C. A. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica*. Universidad Surcolombiana. Recuperado de: <https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24891w/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- Pérez, J. (2018). *Propuesta STEAM: innovación educativa para la enseñanza secundaria*. Universidad de Granada. Recuperado de: <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/68854/Proyecto%20STEAM.pdf?sequence=8>

- Pereira, M. (2025). *Educación STEM en Escuelas Primarias: Inspirando vocaciones científicas*. ISEP. Recuperado el 10 de mayo de 2025, de: <https://www.isep.es/actualidad/educacion-stem-en-escuelas-primarias-inspirando-vocaciones-cientificas/>
- Quílez Pardo, J. (2022). El movimiento STEM en el currículum: origen, fundamentación y análisis crítico. *La revista de la Real Sociedad Española de Química*, 118(3), 199-205. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8884039.pdf>
- Rey Peña, B., Arrufat Pujol, C., y Martin, S. El arte en STEAM. Estrategias para fomentar el arte en proyectos STEAM. *Revistes Digitals de la Universitat Autònoma de Barcelona*, (46). Recuperado de: <https://revistes.uab.cat/ciencies/article/view/n46-rey-arrufat-matin>
- Rodríguez, E. (2024). Antecedentes STEAM en enseñanza de las ciencias. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (55), 513-516. Recuperado de: <https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/21136/13628>
- Sánchez Vergara, M. J. (2021). STEAM: Una evolución del enfoque STEM. *Revista ASINF*, 2 (2), 44-55. Recuperado de: <https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/asinf/article/view/2721/3795>
- Satchwell, R. E., y Loepp, F. L. (2002). Designing and implementing an integrated mathematics, science, and technology curriculum for the middle school. *Journal of industrial teacher education*, 39(3), 41-66. Recuperado de: <https://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JITE/v39n3/satchwell.html>
- Serón Torrecilla, F. J., y Murillo Ligorred, V. (2020). Arte contemporáneo y STEAM en la formación de maestros de educación primaria: Intersecciones arte y ciencia. *AusArt*, 8(1), 65-76. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/journal/6958/695874395005/695874395005.pdf>
- STEM Education Colombia. (s. f.). *¿Qué es educación STEM?* STEM Education Colombia. Recuperado el 14 de mayo de 2025, de <https://www.stemeducol.com/que-es-stem>

- Vargas Sánchez, D. L., y García-Martínez, Á. (2021). Educación STEM, un campo de investigación emergente: análisis bibliométrico entre 2010--2020. *Investigações em Ensino de Ciências*, 26(3). Recuperado de: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2558>
- Vilanova, J. C. (2012). Revisión bibliográfica del tema de estudio de un proyecto de investigación. *Radiología*, 54(2), 108-114. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0033833811002189>

9. ANEXO

Anexo 1:

- Proyecto 1: “Ciencia en el Barrio”.

Características/Criterios STEAM	Nivel de cumplimiento	Justificación
Tema conectado con el mundo real		Fuerte conexión con el entorno social y la realidad de barrios vulnerables.
Enfoque en resolución de problemas		Fomenta pensamiento crítico, pero no siempre orientado a resolución activa.
Elaboración de objeto funcional o solución		No hay creación de prototipos u objetos funcionales.
Competencias del siglo XXI		Se promueven la reflexión, el trabajo colaborativo y la participación.
Interdisciplinariedad		La ciencia es protagonista. Tecnología, arte y matemáticas tienen menor presencia.
Rol activo del alumnado		Los estudiantes participan de forma activa en talleres, experimentos y charlas, no solo como oyentes.
Profesor como guía		Aunque gran parte del programa lo

		lideran profesionales externos (investigadores del CSIC y educadores), el profesorado de los centros educativos sirve de conexión entre el proyecto y el alumnado.
Trabajo en equipo		Se fomenta en los talleres y dinámicas grupales.
Motivación e interés por STEAM		El proyecto contribuye a despertar vocaciones científicas y tecnológicas en contextos donde no suelen surgir de forma espontánea.

- **Proyecto 2: “Pisoraka TIC STEAM”.**

Características/Criterios STEAM	Nivel de cumplimiento	Justificación
Tema conectado con el mundo real		El proyecto atiende a una necesidad real: el transporte de medicación infantil.
Enfoque en resolución de problemas		Aborda un problema real con una solución claramente orientada.
Elaboración de objeto funcional o solución		Diseño e impresión de cajas (“chemobox”) con funcionalidad específica.

Competencias del siglo XXI		Fomenta el pensamiento crítico, la creatividad y el uso de las tecnologías.
Interdisciplinariedad		STEAM plenamente integrado, incluyendo el componente artístico con importancia real.
Rol activo del alumnado		Los estudiantes participan en cada fase: diseño, fabricación y comunicación.
Profesor como guía		El docente actúa como facilitador y apoyo del trabajo del alumnado.
Trabajo en equipo		El diseño colectivo de las chemobox refuerza la colaboración.
Motivación e interés por STEAM		El impacto emocional y práctico del proyecto genera un alto interés.

- **Proyecto 3: “Neuronak Martxan”.**

Características/Criterios STEAM	Nivel de cumplimiento	Justificación
Tema conectado con el mundo real		Se parte de problemas reales detectados por el alumnado en su entorno.

Enfoque en resolución de problemas		El alumnado tiene como objetivo la solución de problemas reales.
Elaboración de objeto funcional o solución		Se crean prototipos automatizados basados en Arduino.
Competencias del siglo XXI		Se fomenta el pensamiento crítico, colaboración y creatividad tecnológica.
Interdisciplinariedad		No se integra el componente artístico, solo ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.
Rol activo del alumnado		El alumnado tiene un papel protagonista en todas las fases del proyecto.
Profesor como guía		Docentes acompañan el proceso, sin dirigirlo de forma directa.
Trabajo en equipo		El alumnado se organiza por equipos, por lo que el trabajo cooperativo está muy presente.
Motivación e interés por STEAM		La motivación surge del enfoque práctico, real y desafiante del proyecto.

- **Proyecto 4: “Propuesta didáctica STEAM”.**

Características/Criterios STEAM	Nivel de cumplimiento	Justificación
Tema conectado con el mundo real		Las actividades abordan contextos reales educativos y sociales.
Enfoque en resolución de problemas		La propuesta incluye tareas digitales, pero no se aborda un reto social real concreto.
Elaboración de objeto funcional o solución		El objetivo es crear un dispositivo interactivo para trabajar el tema del reciclaje.
Competencias del siglo XXI		Se promueven el pensamiento crítico, el uso de las TIC, la colaboración y la creatividad.
Interdisciplinariedad		Ciencia, matemáticas y tecnología están presentes, pero el arte tiene menor presencia.
Rol activo del alumnado		Los estudiantes buscan, crean y presentan contenido propio.
Profesor como guía		El profesor encamina al alumnado para lograr el objetivo programado.
Trabajo en equipo		El proyecto se desarrolla en pequeños grupos de trabajo.

Motivación e interés por STEAM		El uso de herramientas digitales creativas despierta interés por el enfoque STEAM.
--------------------------------	---	--

- **Proyecto 5: “Energía en Acción”.**

Características/Criterios STEAM	Nivel de cumplimiento	Justificación
Tema conectado con el mundo real		Las fuentes de energía son un contenido actual y relevante para comprender el entorno.
Enfoque en resolución de problemas		Aunque se trabajan contenidos aplicados, no se plantea un problema real a resolver como eje del proyecto.
Elaboración de objeto funcional o solución		Se realizan maquetas y presentaciones, pero no se produce un objeto funcional con utilidad práctica.
Competencias del siglo XXI		Se promueven la creatividad, la colaboración y el pensamiento crítico.
Interdisciplinariedad		Se integran varias áreas (ciencias, arte, tecnología, matemáticas).

Rol activo del alumnado		Se fomenta la participación activa de los alumnos.
Profesor como guía		El docente actúa como facilitador del aprendizaje.
Trabajo en equipo		Se fomenta el aprendizaje cooperativo.
Motivación e interés por STEAM		Las actividades prácticas y variadas favorecen el interés por los contenidos.

- **Proyecto 6: “Proyecto STEAM. Robótica aplicada al aula”.**

Características/Criterios STEAM	Nivel de cumplimiento	Justificación
Tema conectado con el mundo real		El proyecto surge de una apuesta de innovación en la creación de un espacio escolar flexible.
Enfoque en resolución de problemas		Aunque el alumnado participa en la realización de retos tecnológicos, no se identifica un problema concreto del entorno real o cercano.
Elaboración de objeto funcional o solución		Se lleva a cabo la construcción de robots.

Competencias del siglo XXI	☒	Se trabaja el pensamiento crítico, la creatividad, la colaboración y la comunicación.
Interdisciplinariedad	☒	Integración evidente de STEAM, incluido el componente artístico, aunque no como elemento principal.
Rol activo del alumnado	☒	El alumnado participa en el diseño, programación y experimentación.
Profesor como guía	☒	Los docentes acompañan y orientan al alumnado durante el desarrollo del proyecto.
Trabajo en equipo	☒	Se lleva a cabo el trabajo en grupos y se desarrolla la cooperación.
Motivación e interés por STEAM	☒	La robótica, la programación y el uso de tecnologías en un espacio flexible favorece una experiencia atractiva y dinámica para los estudiantes.

- **Proyecto 7: “STEAM WOMEN PROJECT: English Learning with Inspiring Scientists”.**

Características/Criterios STEAM	Nivel de cumplimiento	Justificación
Tema conectado con el mundo real		La temática gira en torno a referentes femeninos actuales en ciencia, con enfoque en la igualdad e inclusión.
Enfoque en resolución de problemas		No se aborda un problema a resolver, se centra más en la sensibilización y difusión.
Elaboración de objeto funcional o solución		El objetivo no es desarrollar un producto funcional o prototipo, sino promover la visibilización de las mujeres en la ciencia.
Competencias del siglo XXI		Se trabajan pensamiento crítico, colaboración, uso de TIC, creatividad y comunicación.
Interdisciplinariedad		Existe relación entre tecnología y ciencias, pero la integración de las áreas STEAM no es completa ya que arte, ingeniería y matemáticas quedan relegadas.
Rol activo del alumnado		El alumnado investiga, presenta y se involucra en la búsqueda de

		referentes, participando de forma activa.
Profesor como guía	☒	El docente adopta un rol acompañante, guiando el proceso sin imponer contenidos.
Trabajo en equipo	☒	Se fomenta la cooperación entre el alumnado en la elaboración de actividades.
Motivación e interés por STEAM	☐	La motivación está orientada principalmente a la temática social, es decir, a la inspiración y la igualdad, más que al interés por todas las disciplinas STEAM.

- **Proyecto 8: “La pizzería STEAM”.**

Características/Criterios STEAM	Nivel de cumplimiento	Justificación
Tema conectado con el mundo real	☒	El proyecto gira en torno a una situación cercana: la creación de una pizzería.
Enfoque en resolución de problemas	☐	Se plantea como reto diseñar y gestionar una pizzería, lo que incluye planificación, diseño, menú, cálculos,

		marketing, etc.
Elaboración de objeto funcional o solución		Los productos elaborados (carteles, menús, decoración) se incluyen dentro del desarrollo del proyecto, pero no existe como objetivo la creación de un objeto funcional.
Competencias del siglo XXI		Se desarrollan algunas como la creatividad y la comunicación, pero no se trabajan otras como el pensamiento crítico.
Interdisciplinariedad		La propuesta tiene un enfoque globalizado, especialmente entre el área de lengua extranjera (inglés) y algunas tareas de matemáticas o plástica. Sin embargo, no se integran todas las disciplinas STEAM, especialmente ciencia, tecnología e ingeniería.
Rol activo del alumnado		Se promueve que el alumnado sea protagonista de su aprendizaje a través de metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos. Los alumnos toman decisiones y crean materiales.

Profesor como guía		El docente acompaña al alumnado en el diseño y planificación del proyecto, que están bastante dirigidos.
Trabajo en equipo		Se desarrollan actividades grupales y se le da gran importancia al aprendizaje cooperativo.
Motivación e interés por STEAM		La motivación se centra más en la dinámica lúdica que en despertar el interés por las disciplinas STEAM, especialmente en lo que respecta a la ciencia, la tecnología y la ingeniería, que no están visiblemente presentes.

- **Proyecto 9: “Guardianes del Patrimonio en La Rioja”.**

Características/Criterios STEAM	Nivel de cumplimiento	Justificación
Tema conectado con el mundo real		El patrimonio local es contexto real y cercano al alumnado.
Enfoque en resolución de problemas		Aborda el reto de divulgar y conservar el patrimonio local.
Elaboración de objeto funcional o solución		Se crean materiales físicos y audiovisuales como producto final.

Competencias del siglo XXI		Incluye creatividad, pensamiento crítico, comunicación, uso de las TIC y colaboración.
Interdisciplinariedad		Integra perfectamente arte y tecnología, pero no ciencia, matemáticas e ingeniería.
Rol activo del alumnado		Los niños eligen lugares, diseñan relatos, construyen materiales y presentan públicamente.
Profesor como guía		Los docentes y colaboradores orientan y facilitan actividades creativas.
Trabajo en equipo		Es una actividad colaborativa multinivel, con participación entre diferentes localidades.
Motivación e interés por STEAM		La conservación del patrimonio y el uso de las TIC fomentan la motivación del alumnado.

- **Proyecto 10: “Bajoquetes”.**

Características/Criterios STEAM	Nivel de cumplimiento	Justificación
Tema conectado con el mundo real		El proyecto responde a un problema real vinculado al consumo responsable.
Enfoque en resolución de problemas		El proyecto aborda la necesidad de promover hábitos sostenibles en la comunidad.
Elaboración de objeto funcional o solución		La aplicación móvil es un producto funcional con uso real.
Competencias del siglo XXI		Fomenta pensamiento crítico, trabajo colaborativo y competencia digital.
Interdisciplinariedad		Integra tecnología, ciencia y ciudadanía; el arte no está claramente incluido.
Rol activo del alumnado		El alumnado diseña y desarrolla la aplicación móvil desde su propio contexto.
Profesor como guía		El docente guía al alumnado durante todo el proceso.
Trabajo en equipo		El proyecto se realiza de forma

		colaborativa.
Motivación e interés por STEAM		La motivación surge de concebir una aplicación móvil práctica con un impacto real.