



Artículo Original / Original Article

Integración de inteligencia artificial, pensamiento computacional y robótica en educación primaria: Estudio de caso en Puerto del Rosario

Integration of Artificial Intelligence, Computational Thinking, and Robotics in Primary Education: A Case Study in Puerto del Rosario

Diana Fleitas Rodríguez; Inés María González Vidal; Carmen Romero-García

Universidad Internacional de la Rioja

Email de correspondencia: gonzvidal@hotmail.com

Cronograma editorial: *Artículo recibido 01/08/2025 Aceptado: 29/12/2025 Publicado: 01/01/2026*

Para citar este artículo utilice la siguiente referencia:

González-Vidal, I. M., Romero-García, C., & Fleitas-Rodríguez, D. (2026). Integración de inteligencia artificial, pensamiento computacional y robótica en educación primaria: Estudio de caso en Puerto del Rosario. *EDUCA. Revista Internacional para la calidad educativa*, 6(1) pp. 1-24 . <https://doi.org/10.55040/c03ws865>

Contribución específica de los autores: Los autores han participado conjuntamente en todas las fases de la investigación.

Financiación: No existió financiación para este proyecto.

Consentimiento informado participantes del estudio: Se han solicitado los consentimientos informados de los participantes.

Conflicto de interés: Los autores no señalan ningún conflicto de interés.



Resumen

En el contexto actual de la educación primaria, la incorporación de tecnologías digitales, metodologías activas e inteligencia artificial representa un desafío y una oportunidad para desarrollar competencias clave del siglo XXI. Esta investigación aborda las dificultades del alumnado para adquirir competencias digitales y aplicar metodologías como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), lo que afecta su rendimiento académico y evidencia la necesidad de enfoques integradores que promuevan un aprendizaje significativo, interdisciplinar y contextualizado. El objetivo es diseñar un proyecto STEAM que integre pensamiento computacional e inteligencia artificial para fortalecer la resolución de problemas en Educación Primaria. Mediante la investigación-acción educativa, el proyecto interviene directamente en el contexto escolar para mejorar la práctica docente. Desarrollado con 27 estudiantes de 10-11 años, empleó una metodología activa centrada en el diseño de una ciudad sostenible, promoviendo el aprendizaje lógico-matemático interdisciplinar mediante actividades digitales y contextualizadas en agrupamientos heterogéneos que favorecieron la colaboración, el respeto a la diversidad y el desarrollo competencial. Los resultados evidencian que el ABP, junto con programación, robótica e inteligencia artificial, potencia el pensamiento crítico, la autonomía y las competencias STEAM, aunque su implementación exige formación docente especializada y enfrenta el reto de la brecha digital en contextos vulnerables. La combinación de los enfoques DAFO y CAME convierte el análisis reflexivo en intervención estratégica. La experiencia contribuye al fortalecimiento de competencias clave mediante un modelo replicable en contextos similares.

Palabras clave: educación primaria, modelo STEAM, inteligencia artificial, programación y robótica, aprendizaje basado en problemas, ciudad sostenible.

Abstract

In today's primary education landscape, integrating digital technologies, active methodologies, and artificial intelligence (AI) presents both challenges and opportunities for developing essential 21st-century skills. This study explores the difficulties students face in acquiring digital competencies and engaging with active approaches such as Problem-Based Learning (PBL), which can hinder academic performance and highlight the need for meaningful, interdisciplinary, and context-driven learning strategies. The main objective is to design an innovative STEAM project that incorporates computational thinking and AI to strengthen problem-solving abilities in primary education. Using educational action research, the project was implemented with 27 students aged 10–11, focusing on the collaborative design of a sustainable city. This approach promoted logical-mathematical learning through digital activities and diverse group work, fostering inclusion, creativity, and skill development. Findings indicate that combining PBL with programming, robotics, and AI enhances critical thinking, autonomy, and STEAM-related competencies. However, successful implementation requires specialized teacher training and must address the ongoing challenge of the digital divide in vulnerable contexts. The use of SWOT and CAME frameworks proved essential in translating reflective analysis into strategic action. This experience contributes to educational research by offering a replicable model for strengthening key competencies in similar school settings.

Keywords: primary education, STEAM model, artificial intelligence, programming and robotics, problem-based learning, sustainable city.



Fundamentos

La educación STEAM en primaria ha avanzado significativamente con la incorporación de tecnologías emergentes como la robótica, el pensamiento computacional y la inteligencia artificial. Estas herramientas permiten personalizar el aprendizaje, estimular la curiosidad científica y fomentar la toma de decisiones informadas (Bers, 2020). Integradas en el currículo, promueven competencias esenciales como la creatividad, el pensamiento crítico y lógico, la resolución de problemas y la colaboración entre pares (Vera-Baceta & Aguilera-Iniesta, 2024). Su aplicación conjunta con metodologías activas, como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), favorece mejoras en el rendimiento académico y en la autonomía del alumnado, alineándose con los principios de la LOMLOE y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ONU, 2015).

No obstante, la implementación del ABP en entornos digitales presenta desafíos vinculados a la desigualdad en el acceso y dominio de competencias tecnológicas. Aunque se considera que los estudiantes son nativos digitales (Prensky, 2001), existen diferencias notables en sus habilidades, lo que repercute en su participación y desempeño (Buckingham, 2020). Además, la interacción virtual puede dificultar la construcción de vínculos colaborativos, fundamentales para el éxito del ABP (Dillenbourg, 2007). Por ello, se requiere una planificación didáctica que incorpore actividades auténticas y motivadoras, apoyadas en herramientas como la gamificación y plataformas interactivas, junto con una formación docente especializada (Tondeur et al., 2017; Adnan et al., 2024).

Diversos contextos escolares han promovido aulas digitales y enfoques pedagógicos como el ABP para fomentar aprendizajes interdisciplinarios y contextualizados (Bransford et al., 2000). Sin embargo, persisten barreras que evidencian una brecha entre los ideales pedagógicos y las condiciones reales del alumnado (Ruiz-Hidalgo & Ortega-Sánchez, 2022). Esta disonancia afecta no solo el rendimiento académico, sino también el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico, la autonomía y la creatividad (Eguchi, 2024; Black et al., 2024). En consecuencia, resulta urgente impulsar propuestas STEAM que integren innovación tecnológica con criterios de equidad, garantizando el acceso universal y el fortalecimiento de competencias clave (Pertuz & Carmona, 2024).



El ABP como motor de aprendizaje activo, crítico y colaborativo en la educación primaria

El ABP se consolida como una metodología activa que, al integrarse con tecnologías emergentes en el marco STEAM, potencia el aprendizaje personalizado, la curiosidad científica y la toma de decisiones fundamentadas (Savery, 2006). Esta combinación fortalece competencias como la creatividad, el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el trabajo colaborativo, generando impactos positivos en la motivación y autonomía del alumnado (Trilling & Fadel, 2009).

Para superar los retos derivados de la brecha tecnológica entre estudiantes, que limita la participación equitativa y la colaboración efectiva, se requieren propuestas didácticas que integren actividades significativas, gamificación y retroalimentación constante, junto con una formación docente sólida en metodologías activas y herramientas digitales (Bergmann & Sams, 2012).

En este contexto, el ABP se presenta como una vía eficaz para articular innovación y equidad, permitiendo una formación inclusiva y transformadora que responda a los desafíos contemporáneos de la educación primaria (Ruiz-Hidalgo & Ortega-Sánchez, 2022; Pertuz & Carmona, 2024).

Programación y robótica educativa: estrategias para el desarrollo de competencias digitales y STEAM

Scratch y Blockly permiten al alumnado diseñar algoritmos y crear programas, facilitando la comprensión práctica de conceptos matemáticos y científicos (Grover, 2024). Este enfoque experimental convierte el aula en un espacio dinámico, donde el aprendizaje es activo y significativo (Resnick, 2009). La robótica educativa amplía los beneficios de la programación al integrar el diseño físico de robots con la codificación de sus comportamientos (Chevalier et al., 2020), fomentando competencias digitales y sociales como la empatía, la comunicación y el trabajo en equipo (Voicu et al., 2022). En proyectos colaborativos, los estudiantes enfrentan desafíos que requieren creatividad, cooperación y análisis, promoviendo una visión sistémica del aprendizaje (Benitti, 2012; Huang & Qiao, 2024).

Para implementar estas herramientas de forma efectiva, es necesario incorporar metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Proyectos, que vincula los contenidos escolares con experiencias reales o simuladas (Lee et al., 2020). Resulta clave disponer de recursos adecuados, como entornos de programación visual y kits de robótica ajustados al nivel



educativo, tales como LEGO Education WeDo, Spike Essential y Sphero (Lyon & Magana, 2020). En este contexto, la educación STEAM ofrece una estructura interdisciplinaria que impulsa el aprendizaje técnico, la creatividad y la innovación en el aula, consolidándose como una vía de transformación pedagógica (Mills et al., 2025).

Pensamiento Computacional e Inteligencia Artificial: Fundamentos y Aplicaciones

El pensamiento computacional, introducido por Papert en 1980 como herramienta pedagógica a través de la programación, se ha consolidado como una competencia clave en la educación actual. Papert planteaba que lenguajes como Logo permitían explorar ideas complejas mediante la acción, favoreciendo la resolución de problemas y el razonamiento lógico (Papert, 2020). Wing (2006) amplió esta visión al definirlo como una forma de pensamiento estructurado aplicable a cualquier disciplina, que incluye habilidades como la descomposición, la abstracción y el diseño algorítmico.

La inteligencia artificial representa una extensión natural del pensamiento computacional en el aula, al facilitar entornos de aprendizaje personalizados y adaptativos (Resnick, 2024). Herramientas basadas en IA permiten identificar patrones, ofrecer tutoría inteligente y proponer retos acordes al nivel del alumnado, fortaleciendo su autonomía y motivación (Baidoo-Anu & Ansah, 2023). Proyectos que integran robótica, IA y pensamiento computacional, como el diseño de ciudades sostenibles, ofrecen contextos auténticos para aplicar estas competencias desde un enfoque interdisciplinario, alineado con los planteamientos de Papert y Wing (Onesi-Ozigagun et al., 2024).

Objetivo

Ante este escenario, el objetivo general es diseñar proyecto innovador STEAM que integra pensamiento computacional e inteligencia artificial para fortalecer la resolución de problemas en estudiantes de educación primaria.

Preguntas de investigación

A partir del análisis anterior, constatamos que existe una vasta literatura sobre el enfoque STEAM en la educación, así como sobre pensamiento computacional y robótica; sin embargo, la relacionada con la inteligencia artificial y su integración en la educación primaria sigue siendo insuficiente. En este contexto, este trabajo examina las siguientes preguntas de investigación (RQ):



RQ 1: ¿Qué efectos tiene la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) sobre el desarrollo del pensamiento crítico, la autonomía y las habilidades colaborativas en estudiantes de Educación Primaria?

RQ 2: ¿Cómo influye el uso de la programación y la robótica educativa en el fortalecimiento de las competencias digitales y STEAM del alumnado de primaria, cuando se integran mediante proyectos interdisciplinarios?

RQ 3: ¿Qué impacto tiene la incorporación de herramientas de inteligencia artificial sobre el desarrollo del pensamiento computacional y la personalización del aprendizaje en Educación Primaria?

RQ 4: ¿Cómo incide la formación docente especializada en metodologías activas y pensamiento computacional sobre la eficacia de la implementación de tecnologías emergentes en Educación Primaria?

RQ 5: ¿Qué impacto tiene el acceso desigual a recursos tecnológicos y conectividad (brecha digital) en la equidad y sostenibilidad de proyectos educativos basados en inteligencia artificial en contextos escolares diversos?

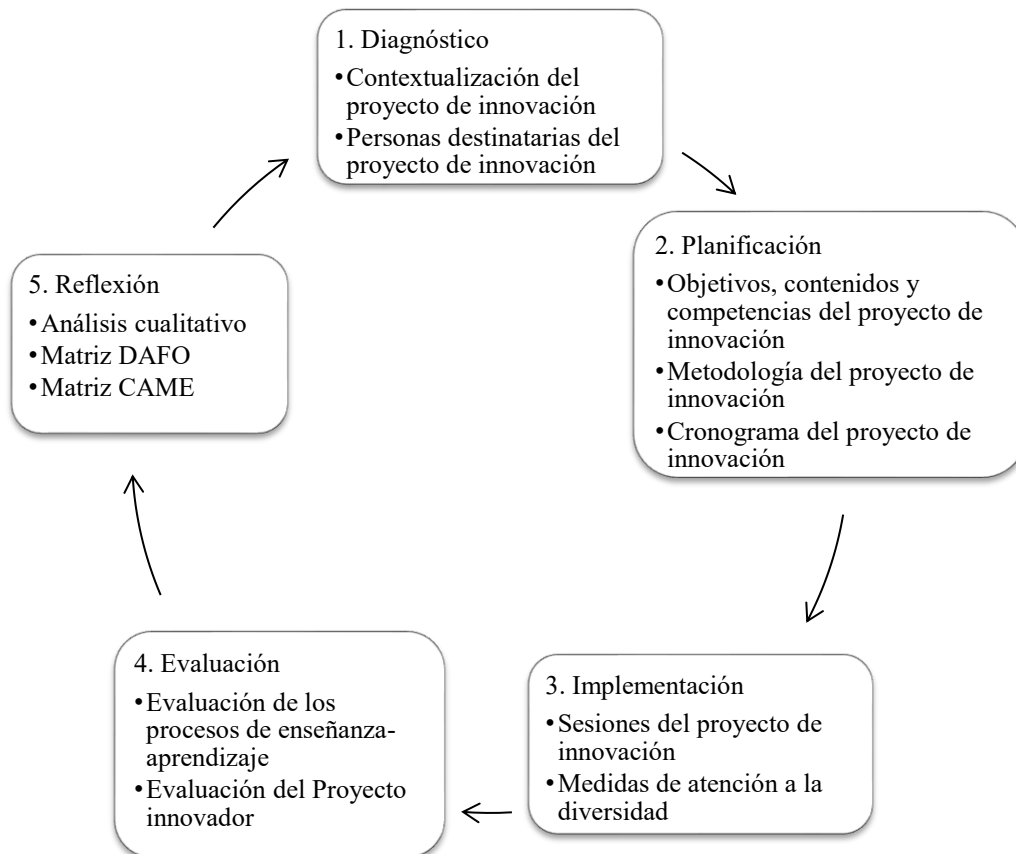
Metodología

Diseño de investigación

La investigación-acción educativa, por su carácter participativo y reflexivo, permite intervenir directamente en el contexto escolar para mejorar la práctica pedagógica (Gómez, 2004). Desarrollada en ciclos de diagnóstico, planificación, implementación, evaluación y reflexión, facilita el diseño y ajuste continuo de un proyecto STEAM que integra pensamiento computacional e inteligencia artificial, involucrando activamente a docentes y estudiantes para transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje y fortalecer la resolución de problemas en educación primaria (Guilabert et al., 2024). El ciclo metodológico, representado en la figura 1 y estructurado en cinco fases, permite visualizar integralmente el proyecto, destacando la inclusión de tecnologías emergentes y herramientas estratégicas como las matrices DAFO y CAME. Este enfoque promueve la construcción colaborativa del conocimiento, al integrar las voces de los participantes en cada fase del proceso, lo que fortalece el sentido de pertenencia y compromiso con el proyecto educativo. A mayores, la incorporación de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial no solo potencia el desarrollo del pensamiento crítico y

computacional, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos de una sociedad digital en constante evolución.

Figura n.º 1 Ciclo metodológico del proyecto de innovación STEAM con integración de pensamiento computacional e inteligencia artificial

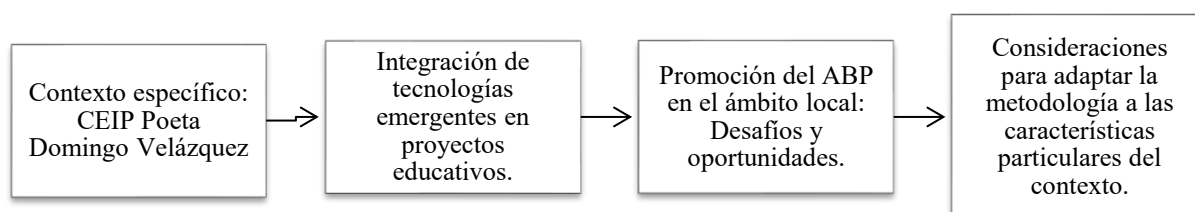


Nota: La figura muestra las fases del ciclo metodológico del proyecto STEAM, desde el diagnóstico hasta la reflexión, integrando pensamiento computacional e inteligencia artificial para mejorar la resolución de problemas en educación primaria.

La evaluación formativa y continua prioriza el proceso de aprendizaje sobre el resultado final, y la formación docente es esencial para implementar adecuadamente el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) con tecnologías emergentes como el pensamiento computacional y la inteligencia artificial en proyectos STEAM, especialmente en contextos como el CEIP Poeta Domingo Velázquez (Fuerteventura) (Camacho-Tamayo & Bernal-Ballén, 2024). El modelo de implementación adaptado a este centro resalta los retos y posibilidades de integrar

dichas tecnologías en proyectos educativos locales, respondiendo a las necesidades específicas del entorno escolar (ver figura 2).

Figura n.º 2 Modelo de implementación del ABP y Tecnologías Emergentes en el CEIP Poeta Domingo Velázquez (Fuerteventura)



Nota: La figura ilustra el proceso de integración del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el contexto educativo del CEIP Poeta Domingo Velázquez, situado en Fuerteventura.

Mantenimiento de la integridad de las especificaciones

El proyecto se desarrolló en Educación Primaria mediante una metodología activa, cooperativa y situada, centrada en el diseño de una ciudad sostenible como eje integrador. Durante las fases de planificación, implementación y evaluación, se realizaron actividades como maquetas, salidas de campo, entrevistas, retos gamificados y uso de herramientas digitales, trabajando contenidos lógico-matemáticos de forma interdisciplinar y contextualizada. El alumnado, organizado en agrupamientos flexibles con roles definidos, permitió observar habilidades, recoger evidencias y aplicar instrumentos como rúbricas, registros y productos finales. Estas estrategias facilitaron datos precisos sobre el impacto en competencias lógico-matemáticas y bienestar estudiantil, permitiendo medir los resultados de manera significativa y contextual. Como evidencia complementaria del proceso de aprendizaje y del nivel de implicación del grupo, se puede acceder a una [presentación del proyecto](#) y a un [vídeo explicativo](#) elaborados por el alumnado.



Población de interés

La población de interés estuvo conformada por 27 alumnos del tercer curso de Educación Primaria, cuyas edades oscilaban entre los 10 y 11 años. El grupo estaba compuesto por 13 niñas y 14 niños, todos presentaban un desarrollo evolutivo acorde a su edad. Entre sus fortalezas se destacaban competencias en motricidad fina, lenguaje, atención y habilidades sociales, aspectos que permitieron estructurar el trabajo en agrupamientos heterogéneos. Esta diversidad favoreció la colaboración, el respeto por las diferencias individuales y el aprendizaje entre iguales.

Criterios de selección

Se aplicó un muestreo probabilístico simple como criterio de selección de los participantes. Esta técnica garantizó que todos los alumnos del nivel tuvieran la misma probabilidad de ser elegidos, asegurando la representatividad del grupo y minimizando posibles sesgos. La elección aleatoria fortaleció la validez del estudio y permitió trabajar con un grupo diverso pero equilibrado en cuanto a género y características evolutivas.

Operacionalización de variables

La siguiente tabla 1 presenta las variables, dimensiones, indicadores, instrumentos y escalas utilizadas para evaluar competencias clave como pensamiento computacional, competencia digital, creatividad, uso de inteligencia artificial, motivación del alumnado y formación docente. Este diseño permite una valoración integral mediante técnicas cualitativas y cuantitativas adaptadas a cada dimensión.

Variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos de medición	Escala de medición
Pensamiento computacional	- Descomposición - Reconocimiento de patrones - Algoritmos	- Capacidad para dividir problemas en partes - Identificación de patrones - Creación de secuencias lógicas	- Rúbricas de evaluación - Observación directa - Portafolio de tareas	Ordinal / Cualitativa
Competencia digital	- Uso de herramientas TIC - Seguridad digital - Comunicación digital	- Manejo de plataformas (Scratch, Padlet, Canva) - Aplicación de normas de seguridad - Interacción en entornos digitales	- Cuestionario autoevaluativo - Registro de actividades - Diario de aula	Ordinal / Cualitativa
Creatividad y autonomía	- Resolución de problemas - Iniciativa personal - Producción original	- Propuestas de soluciones - Participación activa - Creación de productos digitales	- Rúbricas de creatividad - Observación docente - Entrevistas semiestructuradas	Ordinal / Cualitativa
Uso de inteligencia artificial	- Comprensión básica - Aplicación en tareas	- Identificación de funciones de IA	- Registro de actividades	Nominal / Cualitativa

	- Ética digital	-Uso de asistentes o herramientas IA -Reflexión sobre el uso responsable	- Cuaderno de campo - Debate guiado	
Motivación del alumnado	-Interés por la actividad - Participación - Persistencia	- Nivel de entusiasmo -Frecuencia de intervención -Tiempo dedicado a tareas	- Escala tipo Likert -Observación directa -Encuesta al alumnado	Ordinal / Cuantitativa
Formación docente	-Conocimiento metodológico -Competencia digital -Actitud hacia la innovación	-Nivel de dominio de ABP y pensamiento computacional -Uso de herramientas digitales -Disposición al cambio	- Cuestionario - Entrevista - Diario reflexivo	Ordinal / Cualitativa

Tabla n.º 1 Variables, dimensiones e instrumentos para la evaluación del proyecto educativo.

- Nota: La tabla recoge las principales variables implicadas en el desarrollo del proyecto, junto con sus dimensiones, indicadores de evaluación, instrumentos de recogida de datos y escalas de medición. Este diseño permite valorar tanto el impacto en el alumnado como la preparación docente desde un enfoque mixto, combinando técnicas cualitativas y cuantitativas.

Instrumentos

La siguiente tabla presenta el diseño de instrumentos de evaluación utilizados para valorar las variables clave del proyecto educativo. Cada instrumento ha sido seleccionado y adaptado según las dimensiones e indicadores definidos previamente, con el fin de obtener información precisa y significativa sobre el desarrollo de competencias en el alumnado y la formación del profesorado. Este enfoque mixto permite integrar técnicas cualitativas y cuantitativas, favoreciendo una evaluación holística y contextualizada.

Variable	Instrumento diseñado	Tipo de instrumento	Objetivo de medición	Formato / Técnica
Pensamiento computacional	Rúbrica de pensamiento computacional	Cualitativo / Observacional	Evaluar la capacidad de descomposición, patrones y algoritmos en tareas prácticas	Escala ordinal (1-4) por criterio
	Portafolio de tareas	Cualitativo / Documental	Recoger evidencias del proceso de resolución de problemas	Análisis de productos digitales
	Guía de observación directa	Cualitativo / Observacional	Registrar comportamientos durante actividades de programación	Lista de cotejo
Competencia digital	Cuestionario de autoevaluación digital	Cuantitativo / Autoinforme	Medir el nivel de manejo de herramientas TIC y seguridad digital	Escala tipo Likert (1-5)
	Registro de actividades TIC	Cualitativo / Documental	Documentar el uso de plataformas y herramientas digitales	Ficha de seguimiento semanal
	Diario de aula digital	Cualitativo / Reflexivo	Reflexionar sobre el uso de herramientas digitales en el aula	Narrativa libre guiada

Creatividad y autonomía	Rúbrica de creatividad y autonomía	Cualitativo / Observacional	Evaluar originalidad, iniciativa y resolución de problemas	Escala ordinal (1-4) por dimensión
	Entrevista semiestructurada al alumnado	Cualitativo / Verbal	Explorar percepciones sobre su autonomía y creatividad	Guía de preguntas abiertas
Uso de inteligencia artificial	Observación docente	Cualitativo / Observacional	Registrar comportamientos creativos y autónomos en clase	Lista de cotejo
	Registro de uso de IA en tareas	Cualitativo / Documental	Identificar herramientas IA utilizadas y su aplicación en actividades	Ficha de actividad
Motivación del alumnado	Cuaderno de campo del docente	Cualitativo / Reflexivo	Documentar observaciones sobre el uso ético y funcional de IA	Narrativa libre
	Guía para debate guiado sobre IA	Cualitativo / Verbal	Promover reflexión crítica sobre el uso responsable de IA	Preguntas orientadoras
	Escala tipo Likert de motivación	Cuantitativo / Autoinforme	Medir interés, participación y persistencia en actividades	Escala de 1 (bajo) a 5 (alto)
Formación docente	Encuesta de percepción	Cuantitativo / Autoinforme	Recoger opiniones sobre el disfrute y compromiso con el proyecto	Preguntas cerradas y abiertas
	Observación directa de participación	Cualitativo / Observacional	Registrar frecuencia e intensidad de participación	Lista de cotejo
	Cuestionario de formación docente	Cuantitativo / Autoinforme	Evaluar conocimientos metodológicos y competencia digital	Escala tipo Likert (1-5)
	Entrevista semiestructurada a docentes	Cualitativo / Verbal	Explorar actitudes hacia la innovación y dominio de metodologías	Guía de preguntas abiertas
	Diario reflexivo del docente	Cualitativo / Reflexivo	Reflexionar sobre el proceso formativo y aplicación de nuevas metodologías	Narrativa libre

Tabla n.º 2 Diseño de instrumentos de evaluación según variables del proyecto

- **Nota:** Los instrumentos incluidos en la tabla han sido diseñados para aplicarse en distintos momentos del proyecto (inicio, proceso y cierre), y permiten recoger evidencias tanto del desempeño observable como de las percepciones individuales.

Técnicas de análisis empleadas

La sistematización del análisis se sustenta en una metodología mixta, que integra técnicas cualitativas y cuantitativas adaptadas a cada variable del proyecto —pensamiento computacional, competencia digital, creatividad, inteligencia artificial, motivación y formación docente— con el objetivo de garantizar una evaluación rigurosa y contextualizada. A partir de instrumentos como rúbricas, cuestionarios, entrevistas, observaciones y diarios reflexivos, se procede a la codificación y categorización de los datos según dimensiones e indicadores previamente establecidos. Esta clasificación permite identificar patrones significativos, así como las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas vinculadas al desarrollo competencial de los distintos actores educativos. La triangulación de fuentes —que contrasta



percepciones del alumnado, evidencias del desempeño y reflexiones docentes— contribuye a la validez interna del estudio y a la solidez interpretativa de los resultados.

Con base en dicho análisis, se construye una matriz DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) que sintetiza el diagnóstico estratégico del proyecto, el cual se transforma en líneas de acción mediante la matriz CAME (Corregir, Afrontar, Mantener, Explotar) (Nogueira Rivera et al., 2024). Esta segunda fase permite operacionalizar las evidencias en propuestas concretas: corregir debilidades como la limitada formación docente en metodologías emergentes; afrontar amenazas externas, entre ellas la resistencia al uso de tecnologías; mantener fortalezas estructurales como el compromiso pedagógico del profesorado; y explotar oportunidades derivadas de la incorporación funcional y ética de herramientas de inteligencia artificial. En conjunto, estas técnicas de análisis favorecen la toma de decisiones fundamentadas y orientadas a la mejora continua del proceso educativo.

Consideraciones éticas

La presente investigación cumple con los principios éticos fundamentales al trabajar con menores de edad: se obtuvo el consentimiento informado de los padres y el asentimiento voluntario de los alumnos, garantizando la participación libre y consciente; se resguardó la privacidad de los participantes mediante el anonimato y la confidencialidad de los datos; se promovió el bienestar físico, emocional y psicológico de los niños en un entorno seguro y educativo; se aplicó un muestreo aleatorio que aseguró la representatividad, inclusión y equidad del grupo; y se desarrolló la actividad con fines pedagógicos, fomentando la colaboración, el respeto y el aprendizaje entre iguales dentro del marco escolar (Según la Ley Orgánica 1/1996, de Protección Jurídica del Menor (1996).

Resultados

Matriz DAFO del Proyecto de Innovación Educativa

Las tablas presentadas en este epígrafe ofrecen una visión estructurada de los principales factores internos y externos que inciden en el desarrollo del proyecto de innovación educativa: Integración de Pensamiento Computacional, Robótica e Inteligencia Artificial en Educación Primaria.

La tabla 3 recoge los resultados del análisis interno del proyecto de innovación educativa centrado en la integración del pensamiento computacional, la robótica y la inteligencia artificial



en Educación Primaria. Este análisis permite identificar los elementos que potencian su desarrollo (fortalezas) y aquellos que pueden obstaculizar su implementación (debilidades). Las fortalezas destacan el carácter transformador del proyecto, su alineación con el currículo vigente y el uso de metodologías activas y herramientas digitales. Por otro lado, las debilidades revelan retos como la necesidad de formación docente especializada, la dependencia tecnológica y las dificultades organizativas en algunos centros educativos.

Fortalezas (Internas)	Debilidades (Internas)
-Carácter innovador al integrar programación, robótica e IA mediante ABP.	-Dependencia de recursos tecnológicos específicos (kits, plataformas, IA).
-Aprendizaje activo, significativo y contextualizado, vinculado al entorno del alumnado.	-Necesidad de formación docente continua y especializada en metodologías activas, pensamiento computacional e IA.
-Enfoque competencial transversal alineado con la LOMLOE y los ODS.	-Gestión del aula compleja por fases prolongadas y agrupamientos flexibles.
-Uso de herramientas TIC variadas (Canva, Padlet, Scratch, Lego Spike, IA educativa).	-Escasa implementación empírica: falta de aplicación real en aula.
-Fomento del pensamiento crítico, autonomía y creatividad.	-Dificultad de integración en centros con planificación rígida o escasa autonomía organizativa.

Tabla n.º 3 Análisis Interno: Fortalezas y Debilidades del Proyecto

– Nota: la tabla resume los factores internos que fortalecen o dificultan la implementación del proyecto, proporcionando una base para la toma de decisiones estratégicas.

Este apartado presenta los resultados del análisis externo del proyecto, centrado en los factores del entorno que pueden influir positiva o negativamente en su desarrollo. Las oportunidades reflejan un contexto educativo favorable, con marcos legales que respaldan la innovación, el auge de enfoques STEAM y la posibilidad de colaboración con agentes externos. Además, se destaca el acceso a programas de financiación y el potencial de la inteligencia artificial para enriquecer el aprendizaje. Por otro lado, las amenazas evidencian riesgos como la brecha digital, posibles cambios en las políticas educativas, resistencias al cambio y carencias en la formación inicial del profesorado, que podrían comprometer la sostenibilidad del proyecto si no se abordan adecuadamente (ver tabla 4).



Oportunidades (Externas)	Amenazas (Externas)
<ul style="list-style-type: none"> -Marco legal favorable (LOMLOE, marcos europeos de competencia digital y sostenibilidad). -Auge de la educación STEAM y del pensamiento computacional en etapas tempranas. -Posibilidad de colaboración con agentes del entorno (familias, asociaciones, ayuntamiento). -Acceso a programas de financiación europeos, nacionales y autonómicos para recursos y formación. -Potencial de la IA para personalizar el aprendizaje, facilitar la evaluación y enriquecer la experiencia educativa. 	<ul style="list-style-type: none"> -Brecha digital: desigual acceso a tecnología y conectividad en el alumnado. -Cambios en políticas educativas que pueden afectar la continuidad del proyecto. - Resistencias al cambio por parte del profesorado o familias. -Limitada presencia del pensamiento computacional y la IA en la formación inicial del profesorado. -Riesgo de uso superficial o descontextualizado de la IA sin una adecuada orientación pedagógica.

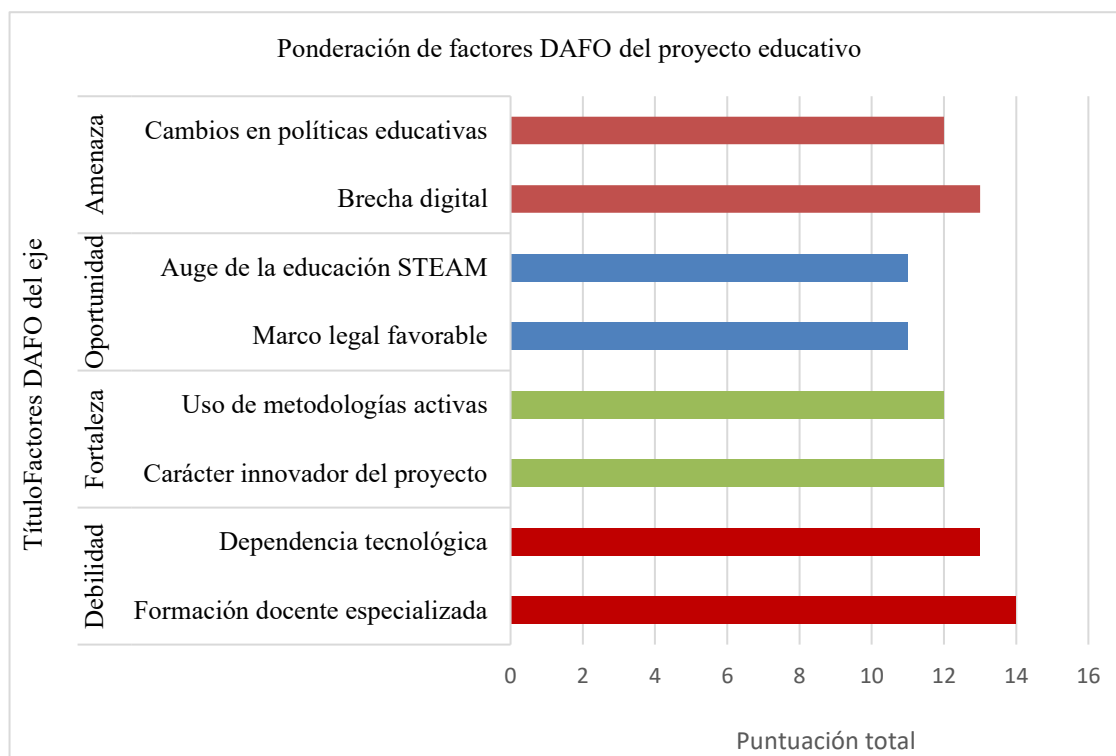
Tabla n.º 4 Análisis Externo: Oportunidades y Amenazas del Proyecto

– Nota: Esta tabla identifica los factores externos que pueden favorecer o amenazar el desarrollo del proyecto, permitiendo anticipar riesgos y aprovechar oportunidades del entorno educativo.

El análisis de ponderación de los factores DAFO permitió identificar con mayor precisión los elementos estratégicos que inciden en el desarrollo del proyecto de innovación educativa. Para ello, se aplicaron criterios como el grado de impacto, la probabilidad de ocurrencia, la urgencia, la controlabilidad y la relevancia estratégica. Cada factor fue evaluado en función de estos indicadores, lo que facilitó establecer una jerarquía de prioridades.

Los resultados evidencian que las debilidades relacionadas con la formación docente especializada y la dependencia tecnológica presentan una alta puntuación, lo que las convierte en áreas críticas a abordar. Asimismo, se destacan como fortalezas prioritarias el carácter innovador del proyecto y el uso de metodologías activas, mientras que las oportunidades vinculadas al marco legal favorable y al auge de la educación STEAM ofrecen un contexto propicio para su consolidación. Este análisis ponderado orienta la toma de decisiones y permite diseñar estrategias más eficaces para garantizar la sostenibilidad y el impacto del proyecto (ver figura 3).

Figura n.º 3 Diagrama de barras de la ponderación de factores DAFO del proyecto educativo



Nota: El diagrama de barras permite comparar visualmente datos categóricos, facilitando la identificación rápida de tendencias, diferencias y prioridades.

Para complementar el análisis estratégico, La figura 4 corresponde a una selección de evidencia concreta del alumnado, disponibles en el documento complementario del proyecto. Este material recoge ejemplos de productos elaborados por estudiantes de 5º y 6º del CEIP Poeta Domingo Velázquez, como fragmentos del libro digital sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) aplicados al diseño de una “Smart City” y un parque de atracciones sostenible. Las propuestas del alumnado incluyen el uso de energías renovables, accesibilidad universal y empleo local, evidenciando una comprensión significativa del impacto social y ambiental de sus decisiones. Estas evidencias permiten visualizar el proceso de aprendizaje, la apropiación de contenidos y el desarrollo competencial, aportando una dimensión tangible al impacto del proyecto.

Figura nº 4. Evidencia complementaria de productos elaborados por estudiantes de 5º y 6º



– Nota: La figura muestra una selección de evidencias del alumnado que ilustran la aplicación de los ODS en propuestas educativas, complementando el análisis estratégico del proyecto

Matriz CAME (Corregir, Afrontar, Mantener y Explorar) del Proyecto de Innovación Educativa

La matriz CAME es una herramienta estratégica que permite pasar del diagnóstico a la acción. La Tabla 5 representa la matriz CAME del proyecto de innovación educativa, construida a partir del diagnóstico realizado mediante el análisis DAFO y la evaluación de variables clave como pensamiento computacional, competencia digital, creatividad, uso de inteligencia artificial, motivación del alumnado y formación docente. La matriz se organiza en torno a cuatro ejes estratégicos (Corregir, Afrontar, Mantener y Explotar) que permiten traducir las evidencias recopiladas en acciones concretas para la mejora educativa.

Acción Estratégica	Aspectos identificados	Estrategias propuestas
Corregir	<ul style="list-style-type: none"> -Formación docente insuficiente en metodologías emergentes (ABP, pensamiento computacional). -Baja autonomía del alumnado en tareas complejas. -Limitaciones en el uso ético de la inteligencia artificial. 	<ul style="list-style-type: none"> -Implementar planes de formación continua para el profesorado en metodologías activas. -Diseñar tareas progresivas que promuevan autonomía. -Incluir módulos sobre ética digital y uso responsable de IA.
Afrontar	<ul style="list-style-type: none"> - Resistencia al cambio metodológico. - Escasa cultura digital en algunos perfiles docentes. 	<ul style="list-style-type: none"> -Promover espacios de diálogo y reflexión profesional.

	-Riesgo de uso superficial o descontextualizado de herramientas TIC	-Acompañamiento técnico y pedagógico individualizado.
Mantener	-Compromiso del profesorado con la innovación. - Calidad de instrumentos de evaluación. -Alta motivación del alumnado en entornos gamificados.	-Elaborar guías de uso didáctico de las herramientas digitales. -Reconocer y difundir buenas prácticas docentes. -Consolidar el uso de rúbricas y portafolios.
Explotar	-Disponibilidad de tecnologías emergentes (IA, plataformas creativas). -Interés institucional en fomentar competencias digitales. -Posibilidad de acceso a programas de financiación para innovación.	-Fortalecer el diseño de actividades motivadoras mediante TIC. -Integrar herramientas de IA en actividades de aula. -Participar en redes de innovación educativa. -Elaborar propuestas para convocatorias externas de financiación.

Tabla n.º5 Matriz CAME del proyecto de innovación educativa

– Nota: La tabla sintetiza acciones estratégicas derivadas del diagnóstico DAFO, facilitando la planificación de intervenciones orientadas a la mejora educativa.

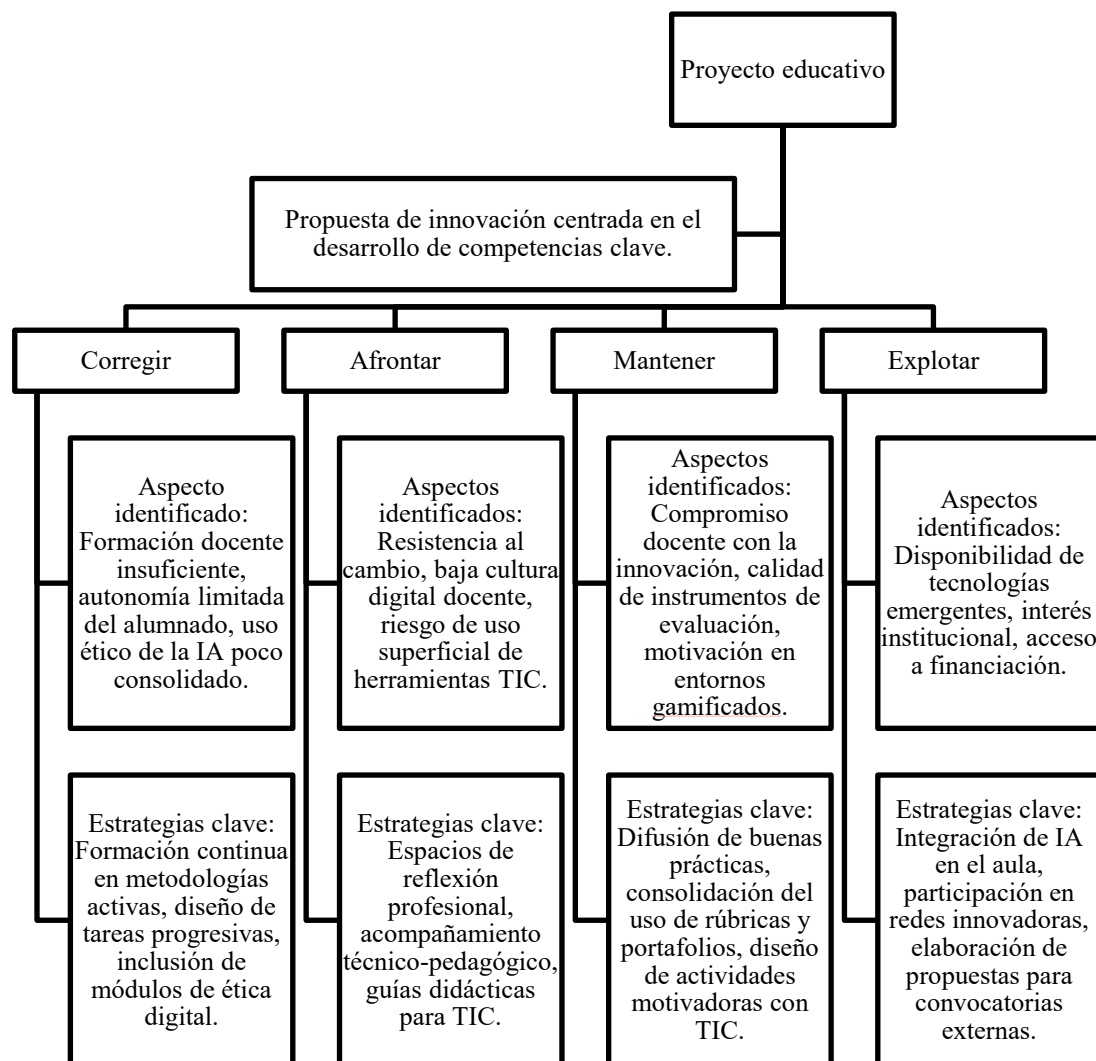
Cada cuadrante de la matriz recoge los aspectos identificados en el proceso evaluativo —debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades— y plantea líneas de intervención específicas, como la implementación de planes formativos, el acompañamiento docente, la consolidación de prácticas efectivas y la incorporación de tecnologías emergentes. A partir de este análisis, se sintetiza la visión estratégica del proyecto, lo que facilita una toma de decisiones orientada al fortalecimiento institucional, la innovación metodológica y el desarrollo competencial, en el marco de una educación transformadora.

Desde una perspectiva pedagógica, la matriz CAME se configura como una herramienta estratégica que convierte el diagnóstico en acciones concretas para la mejora educativa. Al articular los elementos del análisis DAFO en propuestas como planes formativos, acompañamiento docente, consolidación de prácticas efectivas e integración tecnológica, se responde a una pedagogía crítica y reflexiva que impulsa el desarrollo profesional, la innovación metodológica y la construcción de una cultura institucional sólida. Todo ello se enmarca en una visión transformadora que busca formar sujetos competentes, autónomos y comprometidos con su entorno.

La figura 5 representa un esquema radial que sintetiza visualmente la matriz CAME del proyecto de innovación educativa, partiendo del núcleo central (el propio proyecto) y expandiéndose hacia cuatro ejes estratégicos: Corregir, Afrontar, Mantener y Explotar. Esta estructura permite organizar de forma clara y dinámica las evidencias extraídas del análisis

DAFO, vinculando los aspectos evaluados con acciones específicas que orientan la toma de decisiones. Al disponer los elementos en ramas temáticas, el esquema facilita la comprensión de las relaciones entre diagnóstico y estrategia, destacando la coherencia del diseño metodológico y el compromiso con una mejora educativa sostenible.

Figura n.º 5. Representación gráfica de la matriz CAME aplicada al proyecto de innovación educativa



- Nota: Este esquema permite visualizar de forma clara y sintética las acciones propuestas en función de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades del proyecto, facilitando la interpretación y aplicación del diagnóstico estratégico al contexto educativo.



Discusión

RQ 1: El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) influye positivamente en el desarrollo del pensamiento crítico, la autonomía y las habilidades colaborativas en estudiantes de Educación Primaria al situarlos frente a problemas reales que requieren análisis, toma de decisiones y reflexión conjunta; esta metodología activa, fundamentada en el constructivismo, favorece la metacognición y el aprendizaje significativo, al tiempo que transforma el rol docente en guía del proceso, facilitando el trabajo en equipo y el pensamiento autónomo mediante experiencias contextualizadas y desafiantes (Adnan et al., 2024; Bergmann & Sams, 2012; Bers, 2020; Buckingham, 2020; Pertuz & Carmona, 2024; Prensky, 2001; Ruiz-Hidalgo & Ortega-Sánchez, 2022; Savery, 2006; Tondeur et al., 2017; Trilling & Fadel, 2009; Vera-Baceta & Aguilera-Iniesta, 2024).

RQ 2: El uso de la programación y la robótica educativa, integrado mediante proyectos interdisciplinarios como ABP y el enfoque STEAM, fortalece de manera significativa las competencias digitales y científicas del alumnado de primaria, ya que permite combinar la creación de algoritmos con el diseño físico de dispositivos, promoviendo el pensamiento lógico, la creatividad y la resolución colaborativa de problemas; además, al vincular el aprendizaje con la exploración práctica, se potencia la motivación y el desarrollo de habilidades sociales esenciales en entornos dinámicos y tecnológicos (Benitti, 2012; Chevalier et al., 2020; Grover, 2024; Huang y Qiao, 2024; Lee et al., 2020; Lyon y Magana, 2020; Mills et al., 2025; Resnick, 2009; Voicu et al., 2022).

RQ 3: La incorporación de herramientas de inteligencia artificial en la Educación Primaria incide directamente en el desarrollo del pensamiento computacional y en la personalización del aprendizaje, pues permite aplicar procesos como la descomposición de problemas, la abstracción y el diseño algorítmico en contextos adaptativos, mediante plataformas que ajustan contenidos, retroalimentan el progreso del estudiante y ofrecen desafíos adecuados; de este modo, la IA complementa las estrategias computacionales tradicionales y promueve un aprendizaje autónomo, flexible y alineado con las demandas de la sociedad digital (Baidoo-Anu y Ansah, 2023; Onesi-Ozigagun et al., 2024; Papert, 2020; Resnick, 2024; Wing, 2006).

RQ 4: La matriz DAFO del proyecto de innovación educativa permite identificar factores clave internos y externos que inciden en su implementación. Las fortalezas (como el



enfoque pedagógico activo, el uso de herramientas digitales y la alineación curricular con la LOMLOE y los ODS) contrastan con debilidades relevantes como la necesidad de formación docente especializada y la dependencia de recursos tecnológicos. A nivel externo, el marco legal, el auge del pensamiento computacional y las posibilidades de financiación representan oportunidades estratégicas, mientras que amenazas como la brecha digital, los cambios normativos y las resistencias al cambio deben abordarse con urgencia para garantizar la sostenibilidad del proyecto.

RQ 5: El análisis ponderado prioriza aquellos factores con mayor impacto, relevancia y controlabilidad, destacando la formación docente y la infraestructura tecnológica como áreas críticas de intervención. A partir de este diagnóstico, se plantea una planificación estratégica fundamentada que se articula en la matriz CAME, permitiendo transformar los hallazgos en acciones concretas dirigidas a corregir debilidades, afrontar amenazas, mantener fortalezas y explotar oportunidades del contexto educativo. Este enfoque integral refuerza el carácter transformador del proyecto y su potencial para generar una mejora educativa sostenible y contextualizada.

Conclusiones

En el actual contexto educativo, diseñar proyectos STEAM que integren pensamiento computacional e inteligencia artificial representa una estrategia prometedora para fortalecer la resolución de problemas en primaria. Este enfoque promueve competencias técnicas, cognitivas, sociales y éticas mediante metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), vinculando el aprendizaje escolar con desafíos reales y relevantes.

A partir de esta experiencia piloto, se observa que la implementación del ABP potencia el pensamiento crítico, la autonomía y la colaboración entre estudiantes, al situarlos como protagonistas del aprendizaje en contextos auténticos. La incorporación de programación y robótica en proyectos interdisciplinarios fortalece las competencias digitales y STEAM, fomentando el pensamiento lógico, la creatividad y la resolución práctica de problemas. Asimismo, el uso de herramientas de IA impulsa el desarrollo del pensamiento computacional y facilita una personalización efectiva del aprendizaje. No obstante, al tratarse de un estudio exploratorio con una muestra limitada, los resultados deben interpretarse como indicios



valiosos más que como conclusiones generalizables. Esta experiencia inicial permite identificar fortalezas y desafíos que orientan futuras investigaciones en contextos más amplios y diversos.

Además, se destaca la necesidad de una formación docente especializada que garantice la adecuada implementación de estas tecnologías y la coherencia pedagógica con el currículo y las necesidades del alumnado. La persistente brecha digital continúa siendo un obstáculo para la equidad educativa, comprometiendo la viabilidad de estos proyectos en entornos con acceso limitado a recursos tecnológicos. Por ello, se requieren acciones estratégicas que fortalezcan los aspectos clave del proyecto y aseguren su sostenibilidad.

Desde una mirada pedagógica, el proyecto STEAM se presenta como una oportunidad para reconfigurar los modelos educativos hacia enfoques inclusivos y éticos en el uso de tecnologías. Más allá de incorporar la inteligencia artificial como recurso didáctico, se propone un planteamiento humanista que fomente el desarrollo integral del alumnado y contribuya a reducir las brechas de acceso. Así, la resolución de problemas, la ética tecnológica y la creatividad se consolidan como pilares de una educación equitativa y transformadora.

Limitaciones del estudio y líneas futuras de investigación

A pesar del impacto positivo en el desarrollo de competencias clave mediante metodologías activas como el ABP y el enfoque STEAM con inteligencia artificial, el estudio presenta limitaciones: la muestra reducida dificulta la generalización; la dependencia tecnológica condiciona su viabilidad en centros con baja infraestructura; y la escasa formación docente especializada compromete su sostenibilidad.

Como líneas futuras, se sugiere ampliar la muestra y emplear diseños longitudinales para evaluar el impacto a largo plazo; implementar intervenciones inclusivas que disminuyan la brecha digital en contextos vulnerables; y fortalecer la formación docente en el uso ético y pedagógico de la inteligencia artificial desde una perspectiva humanista e inclusiva.

Referencias bibliográficas

Adnan, M., Tondeur, J., Scherer, R., & Siddiq, F. (2024). Profiling teacher educators: Ready to prepare the next generation for educational technology use? *Technology, Pedagogy and Education*, 33(4), 527–544. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2024.2322481>



- Baidoo-Anu, D., & Ansah, L. O. (2023). Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. *Journal of AI*, 7(1), 52–62. <https://doi.org/10.61969/jai.1337500>
- Benitti, F. B. V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education*, 58(3), 978–988. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.006>
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education. https://books.google.es/books/about/Flip_Your_Classroom.html?hl=es&id=nBi2pwAACAAJ&redir_esc=y
- Bers, M. U. (2010). The TangibleK robotics program: Applied computational thinking for young children. *Early Childhood Research & Practice*, 12(2), n2. <https://eric.ed.gov/?id=EJ910910>
- Bers, M. U. (2020). *Coding as a playground: Programming and computational thinking in the early childhood classroom*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003022602>
- Bransford, J., Brophy, S., & Williams, S. (2000). When computer technologies meet the learning sciences: Issues and opportunities. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 21(1), 59–84. [https://doi.org/10.1016/S0193-3973\(99\)00051-9](https://doi.org/10.1016/S0193-3973(99)00051-9)
- Buckingham, D. (2020). Epilogue: Rethinking digital literacy: Media education in the age of digital capitalism. *Digital Education Review*, (37), 230–239. <https://doi.org/10.1344/der.2020.37.230-239>
- Camacho-Tamayo, E., & Bernal-Ballén, A. (2024). Educación STEAM como estrategia pedagógica en la formación docente de ciencias naturales: Una revisión sistemática. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (87), 220–235. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.87.2929>
- Chevalier, M., Giang, C., Piatti, A., & Mondada, F. (2020). Fostering computational thinking through educational robotics: A model for creative computational problem solving. *International Journal of STEM Education*, 7(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00238-z>



- Dillenbourg, P., & Tchounikine, P. (2007). Flexibility in macro-scripts for computer-supported collaborative learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23(1), 1–13. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2007.00191.x>
- Eguchi, A. (2014, July). Robotics as a learning tool for educational transformation. In *Proceedings of the 4th International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics & 5th International Conference Robotics in Education* (Vol. 1, pp. 1–6). Padova, Italy. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-8363-1.CH002>
- Gómez, B. R. (2004). La investigación-acción educativa y la construcción de saber pedagógico. *Educación y Educadores*, (7), 45–56. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2041013>
- Guilbert, M., Sánchez-García, A., Asencio, A., Marrades, F., García, M., & Mira, J. J. (2024). Retos y estrategias para recuperar y dinamizar la atención primaria. Metodología DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades)-CAME (Corregir, Afrontar, Mantener y Explotar) en un departamento de salud. *Atención Primaria*, 56(3), 102809. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2023.102809>
- Grover, S. (2024, March). Teaching AI to K–12 learners: Lessons, issues, and guidance. In *Proceedings of the 55th ACM Technical Symposium on Computer Science Education* (Vol. 1, pp. 422–428). <https://doi.org/10.1145/3626252.3630937>
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Huang, X., & Qiao, C. (2024). Enhancing computational thinking skills through artificial intelligence education at a STEAM high school. *Science & Education*, 33(2), 383–403. <https://doi.org/10.1007/s11191-022-00392-6>
- Lee, I., Grover, S., Martin, F., Pillai, S., & Malyn-Smith, J. (2020). Computational thinking from a disciplinary perspective: Integrating computational thinking in K–12 science, technology, engineering, and mathematics education. *Journal of Science Education and Technology*, 29(1), 1–8. <https://doi.org/10.1007/s10956-019-09803-w>
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE). (2020). *Boletín Oficial del Estado*. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2020-17264>



- Ley Orgánica 1/1996, de 15 de enero, de protección jurídica del menor. (1996). *Boletín Oficial del Estado*, núm. 15, 1244–1253. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1996-1069>
- Lyon, J. A., & Magana, A. J. (2020). Computational thinking in higher education: A review of the literature. *Computer Applications in Engineering Education*, 28(5), 1174–1189. <https://doi.org/10.1002/cae.22295>
- Nogueira Rivera, D., Medina León, A., Medina Nogueira, Y. E., & El Assafiri Ojeda, Y. (2024). Matriz DAFO y análisis CAME, herramientas de control de gestión: Caso de aplicación. *Revista Universidad y Sociedad*, 16(2), 34–45. <http://orcid.org/0000-0002-3122-6438>
- Mills, K. A., Cope, J., Scholes, L., & Rowe, L. (2025). Coding and computational thinking across the curriculum: A review of educational outcomes. *Review of Educational Research*, 95(3), 581–618. <https://doi.org/10.3102/00346543241241327>
- Onesi-Ozigagun, O., Ololade, Y. J., Eyo-Udo, N. L., & Ogundipe, D. O. (2024). Revolutionizing education through AI: A comprehensive review of enhancing learning experiences. *International Journal of Applied Research in Social Sciences*, 6(4), 589–607. <https://doi.org/10.51594/ijarss.v6i4.1011>
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- Papert, S. A. (2020). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books. <https://www.scribd.com/document/267460581/Prensky-M-2001-Nativos-Digitales-Inmigrantes-Digitales>
- Pertuz, J. M. A., & Carmona, R. J. C. (2024). STEAM para el desarrollo del pensamiento matemático: Una revisión documental. *Praxis*, 20(2), 2. <https://doi.org/10.21676/23897856.5783>
- Prensky, M. (2001). Nativos digitales, inmigrantes digitales. *On the Horizon*, 9(5), 1–7.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., ... & Kafai, Y. (2009). Scratch: Programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60–67. <https://doi.org/10.1145/1592761.1592779>