

Stemilandia: integración STEAM en la educación inicial

Stemilandia: STEAM integration in early childhood education

Libia Cristina Pardo Barrios

Correo: crisitnapardo030@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2162-4452>

Universidad Tecnológica Latinoamericana en Línea

Resumen

El artículo presenta los resultados de un estudio de caso instrumental desarrollado en la Institución Educativa Técnica José Joaquín Casas (Chía, Colombia), cuyo propósito fue comprender cómo la integración del enfoque STEAM con la manipulación concreta y el uso de recursos digitales favorece el desarrollo del pensamiento lógico en la educación inicial. Participaron 90 niños de 3 a 6 años, cinco docentes y el equipo institucional. El proyecto articuló principios del Diseño Universal para el Aprendizaje y la perspectiva sociocultural de Vygotsky mediante actividades de experimentación guiada, exploración libre y creación multimodal. La metodología cualitativa incluyó observación participante, cuadernos de campo y análisis mediante codificación abierta, axial y selectiva. Los resultados evidenciaron avances en nociones numéricas, creatividad, autonomía e interacción colaborativa, así como un fortalecimiento de la relación familia y escuela. Se concluye que la integración STEAM y DUA constituye una estrategia viable, inclusiva y replicable en contextos educativos públicos.

Palabras clave: Enfoque STEAM, Educación inicial, DUA, Mediación docente, Manipulación concreta

Abstract

This article presents the results of an instrumental case study conducted at the José Joaquín Casas Technical Educational Institution (Chía, Colombia), aimed at understanding how the integration of the STEAM approach with hands-on materials and digital resources supports the development of logical thinking in early childhood education. Ninety children aged 3 to 6, five teachers, and the institutional team participated in the project. The experience combined principles from Universal Design for Learning and Vygotsky's sociocultural perspective through guided experimentation, free exploration, and multimodal creation. The qualitative methodology included participant observation, field notes, and data analysis using open, axial, and selective coding. Findings revealed improvements in numerical understanding, creativity, autonomy, and collaborative problem-solving, as well as stronger family-school relationships. The study concludes that integrating STEAM and UDL is a viable, inclusive, and replicable strategy for public educational contexts, promoting meaningful learning and accessible multisensory environments for young children.

Keywords: STEAM approach, Early childhood education, Universal Design for Learning, Teacher mediation, Handson learning

Introducción

La educación inicial constituye un escenario decisivo para el desarrollo integral de niños y niñas, pues en esta etapa se consolidan habilidades cognitivas, motrices, lingüísticas, socioemocionales y afectivas que sostendrán futuros procesos de aprendizaje. En un contexto global marcado por la aceleración tecnológica, la interdisciplinariedad y la necesidad de pensamiento crítico desde edades tempranas, los enfoques pedagógicos contemporáneos han buscado integrar prácticas que fomenten la exploración, el juego, la creatividad y la resolución de problemas auténticos. Investigaciones recientes en STEAM evidencian que estas dinámicas potencian la indagación, la creatividad multimodal y la construcción activa del conocimiento en edades tempranas (Silva-Hormazábal et al., 2023; Veziroglu-Celik et al., 2025). Asimismo, estudios latinoamericanos muestran que experiencias basadas en la exploración guiada, el uso de materiales concretos y la incorporación de tecnologías accesibles favorecen el pensamiento lógico-matemático y la motivación infantil (Sanipatin, 2025; Pino-Perdomo et al., 2025).

Entre estas propuestas, el enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) se ha posicionado como una alternativa altamente pertinente para promover experiencias ricas, inclusivas y conectadas con la realidad de los niños, especialmente en contextos públicos latinoamericanos donde persisten desafíos relacionados con recursos, formación docente y diversidad sociocultural.

En Colombia, diversas instituciones educativas han comenzado a incorporar prácticas STEAM en la primera infancia, reconociendo su potencial para fortalecer el

pensamiento lógico-matemático, la curiosidad científica, la alfabetización digital y las habilidades socioemocionales. En este marco se desarrolla la experiencia Stemilandia, implementada en la Institución Educativa Técnica José Joaquín Casas, ubicada en Chía (Cundinamarca), Colombia, donde cinco docentes de prejardín, jardín y transición llevaron a cabo, entre febrero y septiembre de 2025, una secuencia pedagógica basada en la integración de recursos digitales interactivos, manipulación concreta y actividades STEAM contextualizadas a los intereses infantiles. Esta propuesta fue socializada en el Foro Municipal de Primera Infancia, posteriormente se integró al proyecto institucional Conectando Mentes, fortaleciendo la Ruta STEM de la escuela, y recibió reconocimiento como experiencia significativa de innovación educativa en el Foro Municipal de Chía (noviembre de 2025).

Stemilandia articuló el uso de la plataforma digital El Árbol ABC, materiales manipulativos como regletas Cuisenaire y experiencias inspiradas en Number Blocks, combinando juego simbólico, exploración libre y experimentación guiada para fortalecer las nociones numéricas, las relaciones lógicas y las habilidades de conteo. La participación familiar y la mediación docente resultaron determinantes para consolidar entornos seguros, motivadores y emocionalmente significativos, en los que los niños desarrollaron confianza, autonomía y deseo por aprender.

El proyecto se sustentó en tres pilares teóricos: la perspectiva sociocultural de Vygotsky, que concibe el aprendizaje como proceso mediado por la interacción y el

lenguaje; el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), que reconoce la variabilidad infantil y propone estructuras flexibles para eliminar barreras y garantizar múltiples formas de acceso, expresión y participación; y el enfoque STEAM, que integra indagación científica, pensamiento matemático, creatividad y uso de tecnologías accesibles desde un aprendizaje interdisciplinar. A estos fundamentos se suman aportes constructivistas clásicos (Piaget, 1970; Bruner, 1966) y la perspectiva construccionista sobre tecnología (Papert, 1980), además de investigaciones previas de la autora sobre mediación afectiva y uso pedagógico de TIC en la educación inicial.

El objetivo de este artículo es describir la experiencia Stemilandia, documentar sus fases de diseño e implementación y analizar sus impactos pedagógicos y organizativos. La investigación adopta un enfoque cualitativo con un estudio de caso instrumental, orientado a comprender cómo se articula la integración STEAM, DUA y mediación sociocultural en un contexto educativo real. La pregunta de investigación que guía este trabajo es:

¿Cómo incide la integración del enfoque STEAM, los recursos digitales y los materiales manipulativos en el desarrollo del pensamiento lógico en la primera infancia?

En coherencia con ello, se plantearon tres objetivos específicos:

Describir el diseño e implementación de la experiencia Stemilandia, considerando los recursos digitales, materiales manipulativos y estrategias lúdicas aplicadas en prejardín, jardín y transición.

Identificar los avances en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, la motivación y la participación activa de los niños a partir del uso de metodologías STEAM.

Analizar el papel de la familia y del equipo docente en la promoción de un aprendizaje colaborativo e inclusivo, valorando su impacto en la continuidad y sostenibilidad del proyecto.

Hipótesis: La integración del enfoque STEAM con recursos digitales y materiales manipulativos, mediada por prácticas docentes basadas en el DUA y la perspectiva sociocultural, favorecerá significativamente el desarrollo del pensamiento lógico, la autonomía y la participación activa de los niños en la primera infancia.

Finalmente, se abordan los retos y oportunidades surgidos durante la implementación equidad digital, formación docente, sostenibilidad de materiales y proyección institucional con el propósito de ofrecer orientaciones para replicar la experiencia y consolidar una Ruta STEM Institucional transferible a otros contextos de educación inicial.

Marco teórico

Este estudio se organiza en cuatro ejes que permiten comprender la integración del enfoque STEAM en la educación inicial. El primero recoge avances recientes de América Latina en la implementación de proyectos STEAM en los primeros años, destacando la innovación pedagógica, la manipulación concreta y el uso de recursos digitales. El segundo analiza la relación entre STEAM, el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y la teoría sociocultural de Vygotsky, mostrando cómo estos enfoques convergen para promover ambientes inclusivos, flexibles y mediados por la interacción. El tercer eje aborda investigaciones sobre motricidad fina y habilidades grafomotoras, especialmente aquellas que vinculan la construcción, el diseño y el uso de herramientas digitales con procesos de preescritura. Finalmente, el cuarto eje retoma aportes de investigaciones previas de la autora, centradas en la mediación afectiva, el uso pedagógico de TIC y la creación de ambientes emocionalmente seguros. La integración de estos ejes ofrece una base conceptual sólida para comprender la experiencia Stemilandia.

2.1 Experiencias latinoamericanas STEAM en educación inicial

En la última década se ha consolidado en la región un creciente interés por el enfoque STEAM en la primera infancia. Diversos estudios coinciden en la importancia del juego, la exploración guiada y la combinación de materiales manipulativos con tecnologías accesibles. En Chile, Silva-Hormazábal et al. (2023) muestran que STEAM transforma

prácticas docentes y fortalece la observación sistemática. En México, Piñero Virué (2023) evidencia beneficios de la robótica educativa en la motivación y el pensamiento lógico. Sanipatin (2025), en Ecuador, destaca la creatividad multimodal como motor de aprendizajes significativos. Otros trabajos en Argentina, Perú, Uruguay y Brasil muestran avances en la colaboración, la resolución de problemas y la construcción de prototipos. En Colombia, Rueda (2024) confirma que los rincones STEAM favorecen la autonomía y la lógica infantil. En conjunto, estas investigaciones señalan que la manipulación concreta, el acompañamiento docente y el equilibrio entre juego y tecnología son claves para aprendizajes significativos.

2.2 El enfoque STEAM como marco integrador

STEAM se concibe como una perspectiva que integra saberes y promueve la indagación, la creatividad y el pensamiento crítico desde edades tempranas. En la educación inicial, esta integración se concreta mediante actividades de observación, formulación de preguntas, creación de representaciones y comparación de resultados. El arte ocupa un lugar central al permitir que los niños expresen ideas mediante diversos lenguajes. Autores como Cabello et al. (2021) y Resnick (2017) destacan que estas experiencias fortalecen la motivación y la capacidad de resolver problemas auténticos. Al vincular ciencia, tecnología, arte y matemáticas con situaciones cotidianas —comparar tamaños, construir estructuras o explorar materiales— el aprendizaje se vuelve más cercano, significativo y sostenido.

2.3 Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)

El DUA es clave en la educación inicial porque reconoce la diversidad infantil y propone ambientes donde todos puedan participar según sus formas de aprender. Sus principios se articulan de manera natural con STEAM: ofrecer múltiples formas de representación, acción y compromiso potencia el acceso a la información y la expresión de ideas. Las experiencias STEAM —que incluyen materiales manipulativos, recursos gráficos, simuladores y herramientas digitales— amplían las oportunidades para que cada niño muestre lo que comprende mediante dibujos, movimientos, narraciones, maquetas o producciones digitales. Su carácter experimental y abierto favorece la motivación, la persistencia y la autonomía, elementos esenciales para la inclusión.

2.4 Teoría sociocultural de Vygotsky

La perspectiva sociocultural aporta la comprensión del aprendizaje como proceso colectivo mediado por la interacción. Conceptos como la Zona de Desarrollo Próximo y el andamiaje permiten entender cómo el docente guía, modela y acompaña al niño en niveles superiores de comprensión. En un ambiente STEAM, esta mediación resulta fundamental: el maestro propone preguntas, genera oportunidades para la colaboración y acompaña la construcción de explicaciones y soluciones. La interacción entre pares también es central, pues el intercambio de ideas fortalece la comprensión y la regulación social.

2.5 Motricidad fina, preescritura y manipulación concreta

La motricidad fina es esencial en la educación inicial y se potencia mediante actividades que implican precisión, coordinación y planificación. Investigaciones recientes muestran que las propuestas STEAM fortalecen estas habilidades al integrar juego, construcción, diseño y uso de herramientas digitales. Márquez Moreira y Martínez Moncayo (2022) evidencian que manipular piezas pequeñas, modelar, ensamblar, clasificar o interactuar con interfaces digitales mejora la grafomotricidad. Estudios en varios países de la región confirman que actividades como cortar, ensartar, armar patrones, mover piezas o construir estructuras favorecen tanto la motricidad como el pensamiento lógico.

2.6 Integración entre STEAM, DUA y enfoque sociocultural

La convergencia entre STEAM, DUA y la teoría sociocultural cobra sentido cuando transforma la planificación en experiencias significativas. STEAM aporta la creatividad y la indagación; el DUA garantiza accesibilidad y participación; y la teoría sociocultural explica cómo la interacción sostiene el avance cognitivo y emocional. Cabello et al. (2021) y Resnick (2017) muestran que la integración de ciencia, arte y tecnología fortalece la curiosidad, la expresión multimodal y la búsqueda de soluciones. Esta articulación

constituye un marco sólido para contextos públicos que requieren propuestas inclusivas y sensibles a la diversidad.

2.7 Aportes de investigaciones

Las investigaciones previas de la autora evidencian la importancia del vínculo afectivo, la mediación docente y el uso pedagógico de tecnologías digitales. Pardo Barrios (2024) destaca que la seguridad emocional posibilita la exploración confiada. En otro trabajo, Pardo Barrios (2017) muestra que los recursos digitales fortalecen la motivación cuando se usan con intencionalidad pedagógica. Estos aportes refuerzan la idea de que tecnología, mediación afectiva e inclusión conforman un conjunto interdependiente que da sentido a ambientes de aprendizaje coherentes y significativos para la primera infancia.

Metodología

Enfoque y tipo de estudio

La investigación se desarrolló desde un enfoque cualitativo de carácter interpretativo, orientado a comprender los significados, interacciones y experiencias que emergieron durante la implementación de actividades STEAM mediadas por materiales manipulativos y recursos digitales. Este enfoque resulta pertinente cuando se busca comprender procesos educativos desde la perspectiva de quienes participan en ellos, tal como señalan Denzin y Lincoln (2011) al destacar que los fenómenos deben analizarse en

su contexto natural. De forma complementaria, Creswell (2014) explica que este paradigma permite explorar cómo los sujetos construyen sentido a partir de sus vivencias, aspecto central en la educación inicial.

El estudio adoptó un diseño de estudio de caso instrumental siguiendo a Stake (1995), en el que un caso particular se emplea para comprender un fenómeno educativo más amplio. En este caso, la experiencia STEMILANDIA desarrollada en la Institución Educativa Técnica José Joaquín Casas permitió analizar la articulación entre el enfoque STEAM, el Diseño Universal para el Aprendizaje (CAST, 2018) y la mediación sociocultural basada en Vygotsky (1978). Según Merriam (2009), los estudios de caso permiten profundizar en los procesos que ocurren en las aulas y generar aprendizajes transferibles a otros contextos educativos.

Este enfoque metodológico facilitó comprender los procesos de experimentación, exploración y creación que surgieron en las actividades STEAM; analizar la mediación docente como articulador entre los enfoques integrados; y documentar una experiencia con potencial de réplica en instituciones que atienden a la primera infancia, este trabajo se clasifica como artículo empírico, pues presenta resultados derivados de observación sistemática, evidencias de aula y triangulación con fuentes institucionales, familiares y docentes.

Participantes y contexto

El estudio se llevó a cabo en la Institución Educativa Técnica José Joaquín Casas, ubicada en el área urbana del municipio de Chía (Cundinamarca, Colombia). Participaron 90 niños y niñas entre 3 y 6 años, pertenecientes a los grados prejardín, jardín y transición. Esta diversidad permitió observar el desarrollo del pensamiento lógico y creativo en distintos momentos evolutivos.

Cinco docentes de educación inicial, una orientadora escolar y las familias acompañaron el proceso. Las familias colaboraron en actividades puntuales y autorizaron el uso de plataformas digitales. El equipo directivo facilitó la articulación con la Ruta STEM Institucional, garantizando la continuidad y pertinencia del proyecto.

Consideraciones éticas

El estudio cumplió con las directrices éticas del MEN (2018) y de la institución. Se obtuvo autorización institucional y consentimiento informado de las familias, quienes recibieron información clara sobre los objetivos del estudio, los procedimientos y el uso de registros fotográficos. A los niños se les solicitó asentimiento verbal en un lenguaje comprensible. Para proteger la identidad, se emplearon códigos alfanuméricos, y se

garantizó la participación voluntaria y la posibilidad de retiro en cualquier momento sin consecuencias.

Fases de implementación

La implementación del proyecto se desarrolló en tres fases articuladas. La fase de planeación y sensibilización incluyó reuniones con el equipo docente para definir criterios pedagógicos, seleccionar recursos y realizar una breve capacitación inicial. Luego, en la fase de implementación en aula, se aplicaron secuencias didácticas que integraron materiales manipulativos y actividades digitales, favoreciendo experiencias de exploración, juego y creación. Finalmente, se realizó una fase de evaluación y socialización, en la cual se sistematizaron evidencias y se presentaron avances en espacios institucionales.

Para el proceso investigativo se utilizaron observación participante, cuadernos de campo, producciones infantiles, registros fotográficos y análisis documental. El análisis se organizó a partir de los procedimientos de codificación abierta, axial y selectiva, y se apoyó en la triangulación de fuentes propuesta por Miles, Huberman y Saldaña (2014), lo que fortaleció la credibilidad de los hallazgos.

La recolección de información siguió los principios de la investigación cualitativa interpretativa. Según Denzin y Lincoln (2011), acceder a la complejidad que se produce en

el aula requiere técnicas que permitan comprender la experiencia desde los actores. Creswell (2014) señala que la combinación de diversas fuentes enriquece la interpretación y fortalece la validez, lo cual justificó el uso simultáneo de notas de campo, observaciones y productos de aprendizaje.

En coherencia con la naturaleza del estudio de caso instrumental, se emplearon tres fuentes principales. La observación participante permitió registrar interacciones, procesos de indagación y formas de mediación durante las actividades STEAM, consideradas clave para el pensamiento científico emergente (Cabello et al., 2021). Los cuadernos de campo, como plantea Merriam (2009), ayudaron a describir episodios significativos y registrar interpretaciones docentes. Finalmente, los productos de aprendizaje —dibujos, prototipos, construcciones y producciones digitales— se analizaron como evidencias de representación, creación y resolución de problemas, en sintonía con las ideas de Resnick (2017) sobre la importancia de la producción material en el aprendizaje activo.

Las actividades desarrolladas en el aula siguieron una secuencia pedagógica fundamentada en enfoques contemporáneos sobre exploración y documentación. La activación sensorial y la indagación guiada se sustentaron en la noción de mediación propuesta por Vygotsky (1978), donde el docente fomenta la curiosidad mediante preguntas abiertas. El modelado docente proporcionó andamiajes que facilitaron el uso de materiales y el avance hacia mayores niveles de autonomía. La exploración libre, según Cabello et al. (2021), favoreció la creatividad y el descubrimiento espontáneo. La documentación

pedagógica, inspirada en Rinaldi (2006), permitió transformar los procesos en contenidos analizables y compartidos. Finalmente, el cierre reflexivo facilitó la reconstrucción narrativa y la socialización del pensamiento infantil.

Estas fases se sostienen en literatura especializada. La planeación inicial coincide con lo que Creswell (2014) denomina fase de diseño; la implementación responde a principios de aprendizaje activo propios del enfoque STEAM y del aprendizaje situado (Vygotsky, 1978); y la evaluación se relaciona con la función generativa del estudio de caso en educación (Merriam, 2009; Stake, 1995). En conjunto, estas decisiones metodológicas permitieron documentar una experiencia innovadora y comprender los procesos que la constituyen, generando aprendizajes transferibles a otros contextos educativos.

Con el fin de aportar mayor claridad al proceso metodológico, a continuación, se presenta una síntesis de la estructura del proyecto Stemilandia, organizada por fases, actividades principales y tiempos de implementación. Esta tabla permite visualizar de manera integrada cómo se desarrolló la secuencia pedagógica desde la planeación inicial hasta la evaluación de la experiencia.

Tabla 1

Estructura general del proyecto Stemilandia

Fase	Actividades principales	Tiempo
Planeación	Diseño de la secuencia STEAM–DUA, selección de recursos digitales y manipulativos, socialización con docentes.	Enero 2025
Implementación	Actividades de exploración, experimentación guiada, uso de <i>El Árbol ABC</i> , regletas Cuisenaire y experiencias <i>Number Blocks</i> .	Febrero–septiembre 2025
Participación familiar	Integración de familias en actividades de refuerzo, acompañamiento en casa y socialización de evidencias.	Abril–octubre 2025

Sistematización	Recolección de datos, codificación, análisis de categorías y elaboración del informe.	Julio– noviembre 2025
Socialización	Presentación en el Foro Municipal de Primera Infancia y Foro Municipal de Chía.	Noviembre 2025

Nota. Elaboración propia (2025)

Análisis de datos

El análisis de datos se desarrolló desde un enfoque cualitativo inductivo que permitió reconocer patrones, procesos y significados construidos por los niños y las docentes durante la implementación del proyecto Stemilandia. Siguiendo los lineamientos de Miles, Huberman y Saldaña, el proceso implicó organizar, reducir y representar la información obtenida en registros de aula, notas de campo, evidencias fotográficas, producciones infantiles, actividades digitales y testimonios familiares. Este procedimiento se apoyó en la lógica del análisis constante y comparativo descrito por Hernández, Fernández y Baptista, donde la revisión continua de los datos favorece la construcción progresiva de categorías emergentes.

La naturaleza del estudio centrada en comprender interacciones, comportamientos y percepciones dentro del aula exigió interpretar cuidadosamente cómo se manifestó el enfoque STEAM en la experiencia cotidiana de los niños y cómo la mediación docente y el acompañamiento familiar contribuyeron a aprendizajes significativos.

Triangulación de datos

El análisis inició con la revisión exhaustiva de los materiales producidos durante el proyecto. La triangulación de fuentes —registros docentes, observaciones participantes y testimonios familiares— permitió contrastar información de distintos momentos y actores, fortaleciendo la validez interna del estudio. La consistencia entre estas fuentes aportó solidez a las inferencias realizadas sobre los avances infantiles en pensamiento lógico, creatividad, motivación y autonomía.

Proceso de codificación

a) Codificación abierta

En esta primera fase se identificaron unidades de significado como “explora con curiosidad”, “comparte hipótesis”, “construye estructuras estables” o “pide apoyo a la docente”. Estas expresiones reflejaron comportamientos relacionados con la exploración, la participación activa y el desarrollo socioemocional. La codificación abierta permitió reconocer la riqueza de las experiencias y sentar las bases para establecer conexiones interpretativas.

b) Codificación axial

Las unidades iniciales se reorganizaron en patrones más amplios que reflejaban procesos pedagógicos clave:

- experimentación guiada,
- creatividad multimodal,
- interacciones colaborativas,
- autonomía progresiva.

Esta fase permitió comprender cómo se articulaban la manipulación concreta, el juego, los recursos digitales y la mediación docente.

c) Codificación selectiva

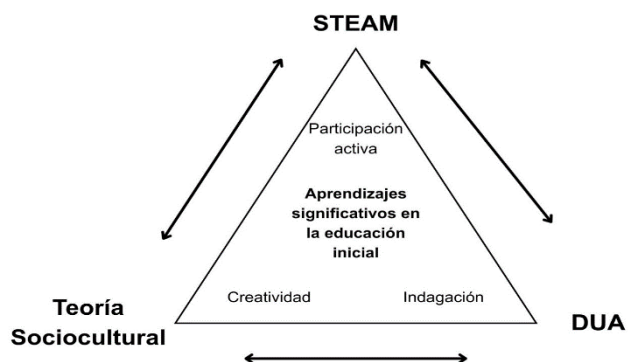
Finalmente, las categorías se integraron en cuatro ejes centrales que representan los aprendizajes más significativos observados. Estas categorías fueron validadas mediante triangulación, evidenciando su estabilidad a lo largo del proceso.

Tabla 2. Categorías centrales del análisis

Categoría central	Subcategorías	Descripción
Experimentación guiada	Formulación de hipótesis; prueba-error; exploración sensorial	Manipulación de materiales con verificación de resultados y ajustes guiados.
Creatividad multimodal	Dibujo-modelado; representaciones digitales; narración infantil	Expresión mediante arte, construcción y tecnología.
Resolución colaborativa de problemas	Trabajo en pares; diálogo; coordinación de roles	Acuerdos, turnos y construcción conjunta.
Autonomía progresiva	Iniciativas propias; regulación emocional; persistencia	Asunción de retos y finalización de tareas con menor apoyo.

Nota. Elaboración propia (2025)

Figura 1. Articulación entre STEAM, el DUA y la teoría sociocultural



Nota. Elaboración propia (2025)

El diagrama muestra cómo STEAM, el DUA y la teoría sociocultural se complementan para generar experiencias inclusivas que fomentan la indagación, la creatividad y la participación, promoviendo aprendizajes significativos en la educación inicial

Resultados

El desarrollo del proyecto Stemilandia permitió identificar avances significativos en habilidades lógico-matemáticas, creatividad, motivación, colaboración y autonomía

infantil, así como un fortalecimiento de la relación familia–escuela. A continuación, se presentan los hallazgos organizados por categorías.

Experimentación guiada

Los niños participaron activamente en actividades de exploración con bloques, regletas, piezas geométricas, plastilina, semillas, tabletas digitales y elementos de observación. Formularon hipótesis, compararon resultados y verificaron predicciones mediante procesos de prueba y error.

El acompañamiento docente, basado en preguntas abiertas como “¿Qué pasará si...?” o “¿Cómo podrías comprobarlo?”, permitió avanzar en la comprensión sin interferir en la iniciativa infantil. Estas prácticas fortalecieron habilidades como clasificación, comparación de magnitudes, ordenamiento y conteo significativo.

Las actividades digitales del portal El Árbol ABC y los juegos inspirados en Number Blocks reforzaron las nociones numéricas mediante representaciones simbólicas.

Creatividad multimodal

El proyecto integró el arte como lenguaje dentro del enfoque STEAM. Los niños utilizaron dibujo, modelado, dramatización, narraciones, construcciones físicas y producciones digitales para expresar ideas y representar procesos.

Los prototipos creados espontáneamente —como “la máquina saltarina” o “la torre fuerte”— mostraron apropiación emocional y estética. La alternancia entre recursos manuales y digitales amplió las posibilidades de expresión y favoreció la comprensión conceptual.

Resolución colaborativa de problemas

Las actividades STEAM generaron escenarios de cooperación espontánea. Los niños negociaron roles, coordinaron acciones, resolvieron conflictos y tomaron decisiones colectivamente.

Expresiones como “Tú sostienes y yo pongo la pieza” o “Probemos otra base” dan cuenta de la construcción compartida del conocimiento. La docente, desde una mediación sociocultural, intervino solo cuando era necesario para modelar lenguaje o estrategias.

Autonomía progresiva

Uno de los avances más significativos fue el desarrollo de la autonomía. Con el tiempo, los niños:

- asumieron retos sin esperar instrucciones,
- mostraron perseverancia ante la frustración,

- tomaron decisiones con mayor seguridad,
- completaron tareas sin apoyo constante.

Estos procesos se fortalecieron mediante actividades graduales, mediación docente no invasiva y equilibrio entre manipulación concreta, juego libre y tecnología.

Participación familiar y continuidad del aprendizaje

La colaboración familia–escuela fue clave. Las familias participaron en talleres, apoyaron actividades en casa y utilizaron El Árbol ABC para reforzar aprendizajes.

En muchos hogares se elaboraron materiales económicos —bandejas de clasificación, tarjetas numéricas, recipientes— que complementaron las experiencias del aula. Los testimonios familiares evidenciaron reconocimiento del valor del juego, la experimentación y la tecnología.

Síntesis cuantitativa de resultados

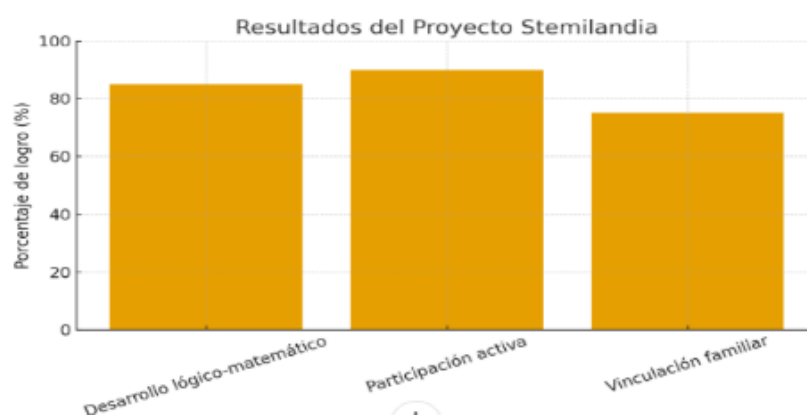
Los datos recogidos muestran:

- 85 % de los niños mejoró en comprensión del número y relaciones lógico-matemáticas.

- 90 % participó activamente en actividades de exploración y resolución de problemas.
- 75 % de las familias realizó acompañamiento constante en casa.

Estos resultados evidencian avances cognitivos, motivacionales, creativos, socioemocionales y familiares.

Gráfica 1. Resultados del proyecto Stemilandia



Nota. Elaboración propia (2025)

Síntesis general. Los hallazgos evidencian que la integración equilibrada entre la manipulación concreta, el uso de recursos digitales y la mediación docente fortaleció el pensamiento lógico, la motivación, la creatividad, la autonomía y la interacción social de los niños, así como la relación familia–escuela. En conjunto, Stemilandia se consolidó

como una experiencia innovadora, inclusiva y sostenible, con alto potencial de réplica institucional en contextos de educación inicial.

Discusión

Los resultados obtenidos en el proyecto Stemilandia permiten comprender con mayor claridad cómo la integración entre el enfoque STEAM, los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje y la perspectiva sociocultural se convierte en una vía pedagógica capaz de transformar las experiencias de aprendizaje en la educación inicial. Aunque cada componente aporta elementos diferenciados, la fortaleza de la propuesta radica en la forma en que estos enfoques dialogan en la práctica diaria del aula. Más que una metodología añadida al currículo, Stemilandia evidenció que las experiencias significativas surgen cuando la exploración, el juego y la participación ocupan un lugar central y cuando el rol del docente se orienta a acompañar y no a dirigir de forma rígida los procesos.

Uno de los hallazgos más consistentes fue la relevancia de la experimentación guiada. La manipulación de materiales, la formulación de hipótesis sencillas, la comparación de resultados y la validación mediante el ensayo y error se convirtieron en prácticas habituales entre los niños. Este comportamiento coincide con lo señalado por Cabello et al. (2021), quienes identifican que la indagación en edades tempranas favorece la participación activa y la curiosidad científica. En Stemilandia, estas acciones no fueron forzadas; por el contrario, surgieron de manera espontánea cuando se generaron ambientes preparados que invitaban a tocar, mover, clasificar, combinar y observar. La presencia del

docente fue clave para orientar la reflexión, mantener la atención en el fenómeno y promover preguntas que ampliaran el alcance de la exploración.

La creatividad multimodal también emergió como un eje potente del aprendizaje. Los niños combinaron dibujos, narraciones, construcciones físicas, modelados y producciones digitales para expresar aquello que comprendían. Este abanico de lenguajes no solo permitió reconocer distintas formas de pensamiento, sino que amplió la posibilidad de que cada niño encontrara un camino propio para comunicar sus ideas. Lo observado coincide con lo planteado por Veziroglu-Celik et al. (2025), quienes señalan que el arte y los recursos expresivos, cuando se integran en proyectos STEAM, se convierten en herramientas cognitivas que ayudan a estructurar significados. En la propuesta, la creatividad no funcionó como “actividad adicional”, sino como un puente entre las experiencias sensoriales y la comprensión simbólica, enriquecida por el uso moderado de dispositivos digitales.

La resolución colaborativa de problemas fue otro aspecto que se hizo visible durante toda la experiencia, especialmente en actividades de construcción y clasificación. Los niños negociaron ideas, propusieron alternativas, compartieron materiales y buscaron soluciones conjuntas cuando enfrentaban dificultades. Estas interacciones reflejan lo que Pino-Perdomo et al. (2025) identifican como uno de los aportes centrales de STEAM en la educación infantil: la posibilidad de fortalecer habilidades sociales vinculadas a la cooperación y la toma de decisiones. Desde la perspectiva sociocultural de Vygotsky

(1978), estos momentos contribuyen a la construcción conjunta del conocimiento, pues las acciones de un niño sirven de andamiaje para el aprendizaje de otro.

El proyecto también dejó en evidencia avances claros en la autonomía infantil. Con el paso de las semanas, los niños ganaron seguridad para tomar decisiones, persistieron frente a la frustración y desarrollaron estrategias propias para resolver los retos que se les presentaban. Los resultados coinciden con lo planteado por Márquez Moreira y Martínez Moncayo (2022), quienes destacan la relación entre actividades manipulativas, motricidad fina y autorregulación. En Stemilandia, esta progresión se observó en acciones concretas: los niños completaban tareas sin ayuda, exploraban alternativas antes de solicitar apoyo y gestionaban su tiempo de forma más autónoma. La combinación de materiales accesibles, preguntas orientadoras y un acompañamiento respetuoso del docente favoreció este proceso.

Un aspecto que fortaleció significativamente el impacto del proyecto fue la participación familiar. Las familias valoraron el trabajo realizado, participaron en actividades de refuerzo en casa y mantuvieron un diálogo constante con las docentes. Estas acciones coinciden con la teoría del aprendizaje social de Bandura (1986), según la cual la observación, la imitación y la interacción con figuras significativas fortalecen las conductas de aprendizaje. La colaboración familia–escuela permitió prolongar la experiencia más allá del aula y generar un clima de confianza que benefició a los niños en términos emocionales y cognitivos.

Asimismo, los resultados evidenciaron la pertinencia del Diseño Universal para el Aprendizaje como marco metodológico para garantizar accesibilidad. La diversidad de materiales, niveles de apoyo y formas de expresión permitió que todos los niños participaran auténticamente, sin que las dificultades motrices, lingüísticas o atencionales se convirtieran en barreras. En coherencia con los lineamientos de CAST (2018), el proyecto mostró que ofrecer múltiples formas de representación, acción y motivación no solo amplía la participación, sino que potencia el aprendizaje al permitir que cada niño ingrese a la actividad desde su propia fortaleza.

La integración de recursos digitales como complemento del trabajo manipulativo también resultó significativa. Herramientas como el portal El Árbol ABC se utilizaron de manera moderada y con intencionalidad pedagógica, evitando que la tecnología desplazara la exploración concreta. Esta articulación se relaciona con las ideas de Papert (1980) sobre el aprendizaje construccionista, en el cual los dispositivos digitales funcionan como herramientas para crear, experimentar y representar ideas. En Stemilandia, el uso equilibrado de la tecnología enriqueció las actividades y facilitó el tránsito entre lo concreto y lo simbólico.

Finalmente, los hallazgos dialogan con las bases teóricas clásicas del aprendizaje activo. Piaget (1970) sostiene que el conocimiento surge de la acción, mientras que Bruner (1966) explica que los niños aprenden cuando organizan la experiencia a través de

representaciones en distintos niveles. Estos principios se evidenciaron en la forma en que los niños construyeron sentido: primero mediante manipulación concreta, luego a través del lenguaje verbal y, finalmente, mediante expresiones más elaboradas.

En síntesis, la discusión confirma que la integración STEAM–DUA–sociocultural no solo es viable en contextos reales de educación inicial, sino que resulta especialmente pertinente para promover aprendizajes significativos. Stemilandia mostró que, cuando el aula se convierte en un espacio para investigar, crear y compartir, los niños desarrollan habilidades cognitivas, sociales y emocionales que trascienden la actividad puntual y se proyectan hacia procesos de aprendizaje más amplios.

Conclusiones

Los resultados del proyecto permiten concluir que la integración entre STEAM, el Diseño Universal para el Aprendizaje y la teoría sociocultural constituye un enfoque pedagógico que favorece de manera notable el desarrollo integral en la educación inicial. Esta articulación no opera como un conjunto de estrategias aisladas, sino como una forma coherente de organizar el aprendizaje a partir de la curiosidad, el juego y la interacción.

Uno de los aportes más relevantes fue la manera en que los niños construyeron conocimiento mediante la exploración. La observación, la manipulación y la comparación se convirtieron en prácticas habituales, lo que permitió promover formas tempranas de

pensamiento científico y fortalecer la comprensión lógico-matemática. Las actividades de STEM no solo despertaron interés; también generaron condiciones para que los niños se arriesgaran a formular hipótesis y validaran sus propias ideas.

La creatividad multimodal fue otro elemento clave. Los dibujos, prototipos, dramatizaciones y producciones digitales permitieron que cada niño encontrara una forma personal de expresar y organizar lo que comprendía. Esta diversidad enriqueció la comunicación y favoreció la construcción de significados más profundos.

El proyecto también mostró avances consistentes en la colaboración. Las interacciones entre pares evidenciaron que los niños son capaces de negociar ideas, compartir responsabilidades y construir soluciones conjuntas, aspectos esenciales para su desarrollo socioemocional.

La autonomía infantil se fortaleció de manera progresiva. La disposición para tomar decisiones, la persistencia frente a los desafíos y la autorregulación emocional demostraron que el enfoque propuesto promueve prácticas de independencia acordes con la etapa de desarrollo.

Finalmente, la participación familiar amplió el alcance del proyecto y generó continuidad entre el hogar y la escuela. La integración STEAM–DUA–sociocultural se

consolidó, así, como un enfoque inclusivo y significativo que potencia el aprendizaje y favorece la construcción de ambientes educativos más abiertos, flexibles y sensibles a las necesidades de la infancia.

Recomendaciones

A partir de los resultados obtenidos, se sugieren varias orientaciones para fortalecer futuras implementaciones. En primer lugar, es importante diseñar ambientes multisensoriales donde los materiales estén al alcance de los niños y organizados de manera clara. Espacios accesibles, con materiales diversos y zonas diferenciadas, favorecen la autonomía, la exploración y el bienestar emocional.

En segundo lugar, se recomienda integrar recursos digitales con propósito pedagógico, evitando su uso excesivo. Las herramientas tecnológicas pueden enriquecer el aprendizaje si funcionan como complemento del trabajo manipulativo y se utilizan para ampliar posibilidades expresivas y cognitivas.

La formación docente continua es otro elemento indispensable. Resulta fundamental fortalecer competencias en diseño de experiencias STEAM, mediación sociocultural, identificación de barreras desde el DUA y documentación pedagógica. La calidad de la

propuesta depende en gran medida de la capacidad docente para acompañar, preguntar y observar.

Asimismo, se sugiere implementar proyectos STEAM transversales que integren arte, lenguaje, ciencias, matemáticas y aspectos socioemocionales. Esto permite que los niños comprendan la relación entre distintas áreas y construyan aprendizajes más completos.

La incorporación de evaluación formativa accesible mediante rúbricas con pictogramas, listas de cotejo y registros narrativos puede contribuir a un seguimiento más cercano del proceso de cada niño. Finalmente, se recomienda documentar sistemáticamente las experiencias mediante fotografías, registros audiovisuales, diarios de campo y producciones infantiles, con el fin de fortalecer la memoria institucional y facilitar la replicabilidad del proyecto.

Aportes al campo

Stemilandia aporta evidencia concreta sobre la viabilidad del enfoque STEAM en instituciones públicas y demuestra que es posible implementar experiencias significativas aun en contextos con recursos limitados. El estudio evidencia cómo la articulación entre STEAM, DUA y teoría sociocultural permite crear ambientes inclusivos y accesibles sin depender exclusivamente de dispositivos digitales o materiales costosos. La experiencia

también valida la importancia de propuestas multisensoriales que integran manipulación, juego, tecnología y arte, elementos que favorecen una comprensión más profunda y flexible de los conceptos. Asimismo, el estudio ofrece una ruta metodológica replicable, basada en la mediación docente sensible, la documentación sistemática y el trabajo por proyectos. Estos aportes permiten ampliar la comprensión sobre cómo las prácticas STEAM pueden adaptarse a contextos reales de aula y servir como guía para instituciones que buscan transformar sus procesos pedagógicos.

Proyección

La institución educativa proyecta consolidar una Ruta STEM Institucional 2025–2028 que permita dar continuidad a los avances logrados. Para ello, se plantea una formación docente anual orientada al fortalecimiento de competencias en STEAM, DUA y mediación sociocultural. Asimismo, cada grado desarrollará proyectos trimestrales que integren ciencias, arte, matemáticas y herramientas digitales. Se propone adecuar tres ambientes especializados: uno para exploración sensorial, otro para construcción y un espacio de arte y tecnología. La institución implementará evaluaciones semestrales para monitorear el desarrollo de competencias STEAM, la autonomía y el lenguaje científico infantil. Finalmente, se fortalecerá la participación familiar y comunitaria mediante talleres, muestras de proyectos y actividades colaborativas, y se elaborará un informe anual de sistematización que permita visibilizar los aprendizajes y orientar mejoras continuas.

Referencias Bibliográficas

Administración Nacional de Educación Pública – ANEP. (2024).

Guía docente: Plan STEM y Educación en Uruguay.

<https://anep.edu.uy/sites/default/files/images/2025/noticias/marzo/250317/Gu%C3%ADa%20Docente%20Plan%20STEM.pdf>

Bandura, A. (1986).

Social foundations of thought and action: A social cognitive theory. Prentice-Hall.

Batista, J. M. (2021).

STEAM na educação infantil: uma prática pedagógica que fomenta o protagonismo da criança. COTB, 12, 618–622. <https://doi.org/10.14210/cotb.v12.p618-622>

Bruner, J. (1966).

Toward a theory of instruction. Harvard University Press.

Cabello, V. M., Martínez, M. L., Armijo, S., & Maldonado, L. (2021).

Promoting STEAM learning in the early years: Pequeños Científicos program. LUMAT, 9(2), 33–62. <https://doi.org/10.31129/LUMAT.9.2.1401>

CAST. (2018).

Universal Design for Learning Guidelines version 2.2. <https://udlguidelines.cast.org>

Creswell, J. W. (2014).

Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. SAGE.

Denzin, N. K. (2012).

Triangulation 2.0. *Journal of Mixed Methods Research*, 6(2), 80–88.

<https://doi.org/10.1177/1558689812437186>

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2011).

The SAGE handbook of qualitative research (4th ed.). SAGE.

Flick, U. (2018).

An introduction to qualitative research (6th ed.). SAGE.

Greca, I. M., Ortiz-Revilla, J., & Arriasecq, P. (2021).

Diseño y evaluación de una secuencia de enseñanza-aprendizaje con enfoque STEAM. Revista Eureka. <https://www.redalyc.org/journal/920/92064232010/>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación (6.^a ed.). McGraw-Hill.

Márquez Moreira, A. M., & Martínez Moncayo, R. A. (2022). La motricidad fina en el desarrollo de los aprendizajes. Ciencia Latina, 8(6). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.14947

Merriam, S. B. (2009). Qualitative research and case study applications in education. Jossey-Bass. (Trabajo original publicado en 1998)

Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). Qualitative data analysis: A methods sourcebook (3rd ed.). SAGE.

Papert, S. (1980). Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas. Basic Books.

Pardo Barrios, C. (2017).

Estrategia de formación mediada por recursos digitales para fomentar competencias comunicativas de inglés en transición. Universidad Manuela Beltrán.

Patton, M. Q. (2015).

Qualitative research and evaluation methods (4th ed.). SAGE.

Piaget, J. (1970).

Psychology and pedagogy. Viking Press.

Piñero Virués, R. (2023).

La robótica como medio de aprendizaje: Estudio de caso. SciELO México.

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-26982023000400119&script=sci_arttext

Pino-Perdomo, F. M., Briñez Leyton, A. V., & Varón Gaitán, E. J. (2025).

Estrategias STEAM en educación infantil: una revisión sistemática. I+D Revista de Investigaciones, 20(1), 38–56. <https://doi.org/10.33304/revinv.v20n1-2025004>

Resnick, M. (2017).

Lifelong Kindergarten: Cultivating creativity through projects, passion, peers, and play. MIT Press.

Rueda, M. C. M. (2024).

Aprendizaje por rincones con enfoque STEAM en educación inicial. Cuadernos de Educación.

<https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/5204>

Saldaña, J. (2014).

The coding manual for qualitative researchers (2nd ed.). SAGE.

Sanipatin, B. Y. S. (2025).

El modelo STEAM como enfoque pedagógico innovador en la Educación Inicial de Ecuador. SciELO Ecuador.

https://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2550-67222025000200256&script=sci_arttext

Silva-Hormazábal, M., et al. (2023).

Exploring the impact of integrated STEAM education in teachers' perceptions:
Evidence from Chile. *Education Sciences*, 13(8), 842.
<https://doi.org/10.3390/educsci13080842>

Stake, R. E. (1995).

The art of case study research. SAGE.

Turriate Guzmán, A. M., & Gonzales-Medina, M. A. (2022).

Application of the STEAM approach for the development of social competence.
ICICT 2022. <https://doi.org/10.1109/ICICT55905.2022.00042>

Veziroglu-Celik, M., Ozkaya, S., & Kacar, G. (2025).

STEAM in early childhood: Teachers' and children's perspectives. *Early Childhood
Education Journal*. <https://doi.org/10.1007/s10643-025-01897-9>

Vygotsky, L. S. (1978).

Mind in society: The development of higher psychological processes. Harvard
University Press.

