

STEAM en el currículo de la educación media uruguaya: perspectivas de referentes en políticas públicas

STEAM in the uruguayan secondary education curriculum:
perspectives of public policy stakeholders

Verónica Perrone Richard¹ , Gabriela Varela Velloso² , Silvana Flecchia Berrutti³  y Patricia Añón Villamil⁴ 

Perrone Richard, V. et al. (2026). *STEAM: en el currículo de la educación media uruguaya: perspectivas de referentes en políticas públicas*. Revista Nuevas Perspectivas, 5 (9), 1-16

Fecha de recepción: 01/04/2026

Fecha de aceptación: 25/06/2026

Resumen: Este trabajo se propone analizar las concepciones y percepciones sobre el enfoque STEAM de referentes de políticas públicas del sistema educativo uruguayo, así como reconocer las condiciones que, desde sus perspectivas, se consideran necesarias para su implementación en el aula. En el Marco Curricular Nacional impulsado por la Administración Nacional de Educación Pública desde 2022, se presenta STEAM por primera vez en la prescripción oficial, asociado a un modelo centrado en competencias y a un enfoque que procura promover nuevas formas de enseñar y aprender. Desde un enfoque cualitativo interpretativo, se realizaron entrevistas semiestructuradas a seis informantes calificados y se analizaron dos conferencias institucionales vinculadas a STEAM. El análisis permitió organizar los hallazgos en cuatro ejes temáticos: conceptualización de STEAM, metodologías asociadas, recursos y apoyos disponibles, e implementación en el aula. Los resultados permiten identificar algunas tendencias en torno a la forma en que se concibe y se implementa STEAM en el contexto analizado. En términos generales, se lo asocia con propuestas integradoras y orientadas a la resolución de problemas, aunque emergen distintos matices y tensiones en relación con su interpretación y puesta en práctica. La investigación muestra que su incorporación ocurre en un escenario de ambigüedad conceptual, escasa delimitación teórica y diversidad de interpretaciones sobre su sentido pedagógico. Asimismo, se advierten ciertos desafíos vinculados a su desarrollo en el

¹ Universidad Tecnológica del Uruguay, Uruguay. Contacto: veronica.perrone@utec.edu.uy

² Administración Nacional de Educación Pública, Montevideo, Uruguay. Contacto: dep.cienciasbiologicas@gmail.com

³ Facultad de Química, Universidad de la República (UDELAR), Uruguay. Contacto: sflecchia@fq.edu.uy

⁴ Departamento Académico Nacional de Ciencias Biológicas, CFE-ANEP, Uruguay. Contacto: eleoniv@gmail.com

ámbito educativo, tanto en el plano conceptual como en las condiciones institucionales y pedagógicas que lo sostienen. En síntesis, STEAM gana visibilidad en Uruguay, pero su desarrollo didáctico es aún limitado.

Palabras Clave: STEAM, educación media, integración disciplinar

Abstract: This study aims to analyze the conceptions and perceptions of public policy stakeholders within the Uruguayan educational system regarding the STEAM approach, as well as to identify the conditions that, from their perspectives, are considered necessary for its classroom implementation. The National Curricular Framework promoted by the National Public Education Administration since 2022 introduces STEAM for the first time in official policy, associated with a competency-based model and an approach that seeks to foster new ways of teaching and learning. Drawing on an interpretive qualitative design, semi-structured interviews were conducted with six key informants, and two institutional conferences related to STEAM were analyzed. The analysis yielded four thematic axes: STEAM conceptualization, associated methodologies, available resources and support, and classroom implementation. The findings reveal certain trends in how STEAM is conceived and enacted in the context under study. Broadly speaking, it is associated with integrative, problem-oriented proposals, although varying nuances and tensions emerge regarding its interpretation and practical application. The research shows that its incorporation takes place against a backdrop of conceptual ambiguity, limited theoretical grounding, and divergent understandings of its pedagogical purpose. Challenges are also identified in relation to its development within the educational field, both at the conceptual level and in terms of the institutional and pedagogical conditions that sustain it. In sum, STEAM is gaining visibility in Uruguay, but its didactic development remains limited.

Keywords: STEAM, secondary education, disciplinary integration

Introducción

Esta comunicación busca comprender las concepciones y percepciones sobre el enfoque STEAM de referentes de políticas públicas del sistema educativo uruguayo, así como identificar las condiciones que, desde sus perspectivas, resultan necesarias para su implementación en el aula. Se enmarca en un proyecto de investigación más amplio orientado a indagar el estado del arte del enfoque STEAM en la educación media de Uruguay.

A partir del 2022 la Administración Nacional de Educación Pública (ANEP) prescribe en Uruguay un Marco Curricular Nacional (MCN) que abarca desde la educación inicial hasta la formación docente. Se presenta como una propuesta de transformación en las formas de enseñar y aprender mediante un modelo centrado en competencias, que por primera vez introduce el acrónimo STEAM (ANEP, 2022). Si bien se trata de un enfoque ampliamente difundido a nivel regional e internacional, son conocidas las dificultades derivadas de la ambigüedad en torno a su significado, fundamentos y formas de implementación (Domènech, 2019). Esto pone de manifiesto la necesidad de conocer las

concepciones predominantes en el sistema educativo uruguayo, así como las fortalezas y barreras que condicionan su implementación.

El enfoque STEAM se inscribe en una línea de propuestas educativas orientadas a promover la integración disciplinar y a superar la fragmentación tradicional del conocimiento escolar. Derivado del modelo STEM, surgido a fines del siglo XX en Estados Unidos de América en el marco de políticas de desarrollo económico e innovación tecnológica (Ritz & Szu-Chun, 2014), STEAM amplía el acrónimo incorporando otras áreas del saber, especialmente las artes y, en algunas variantes, las humanidades y las ciencias sociales. No obstante, diversos autores advierten que no existe una definición consensuada respecto de su propósito formativo, su alcance disciplinar ni sus modos de implementación (Ortiz-Revilla et al., 2020), lo que dificulta su apropiación pedagógica por parte de los actores educativos.

La inclusión de la letra “A” ha sido justificada desde perspectivas diversas. Yakman (2008) propone integrar las artes y el diseño como componentes fundamentales para reconocer la creatividad, la expresión simbólica y la dimensión ética en la producción de conocimiento científico-tecnológico. Sin embargo, en la literatura y en los documentos curriculares, esta incorporación adopta significados dispares: en algunos casos se limita a las artes visuales o musicales, mientras que en otros se amplía hacia campos vinculados a las humanidades, como la filosofía, la historia o la sociología. En esta línea, variantes como STEAHM buscan enfatizar explícitamente la dimensión humanística del enfoque, mientras que STEM+ se presenta como un término paraguas que intenta integrar múltiples disciplinas orientadas al desarrollo de habilidades del siglo XXI, como la creatividad, el pensamiento crítico o la ciudadanía digital (Pavlou & Zacharia, 2024; Ioannou & Gravel, 2024).

Si bien estas ampliaciones responden al interés por enriquecer el enfoque y dotarlo de mayor densidad didáctica, su coexistencia bajo múltiples acrónimos, en lengua inglesa, refuerza una polisemia que puede resultar problemática. La superposición de denominaciones, la ausencia de marcos teóricos unificados y la falta de criterios operativos claros tienden a generar confusión, especialmente en contextos donde STEAM se incorpora recientemente al currículo y no ha sido acompañado de procesos sistemáticos de formación docente. En consecuencia, el enfoque corre el riesgo de convertirse en una referencia difusa o meramente declarativa, más cercana a una etiqueta de innovación que a una propuesta pedagógica consolidada.

En paralelo, algunos de los constructos teóricos que han impulsado históricamente el desarrollo de STEM y sus derivaciones se encuentran asociados a una lógica de déficit, centrada en la necesidad de aumentar vocaciones científico-tecnológicas, promover la inserción laboral y fortalecer la competitividad económica de los países. Esta orientación funcional tiende a reforzar jerarquías disciplinares y a privilegiar determinados campos del saber. No obstante, desde perspectivas críticas, diversos autores destacan el potencial de STEAM como enfoque integrador para abordar problemáticas sociocientíficas complejas, promover la indagación escolar y favorecer una alfabetización científica ampliada, que incorpore dimensiones éticas, sociales y culturales del conocimiento (Couso, 2017; Domènech, 2019).

En este escenario, la literatura coincide en señalar una tensión persistente entre el discurso que presenta a STEAM como una innovación educativa transformadora y las dificultades para su implementación efectiva en los sistemas educativos. Estas tensiones se intensifican cuando se le incorpora al currículo sin una discusión epistemológica explícita ni condiciones institucionales que habiliten su desarrollo en las prácticas de enseñanza.

La prescripción curricular constituye el marco desde el cual se definen las condiciones de implementación. Para comprender los desafíos que esta genera, se relevaron las percepciones de informantes calificados -directores, inspectores, técnicos y especialistas- cuyo rol estratégico incide en la interpretación, orientación y puesta en práctica de las propuestas de enseñanza STEAM.

En función de lo expuesto, esta comunicación se orienta por las siguientes preguntas: ¿Cómo conciben y perciben el enfoque STEAM algunos referentes de políticas públicas del sistema educativo uruguayo? ¿Qué condiciones identifican estos referentes como necesarias para la implementación del enfoque STEAM en el aula? ¿Qué desafíos plantea la incorporación curricular del enfoque STEAM en el Marco Curricular Nacional?

Metodología

Este trabajo se inscribe en un enfoque cualitativo interpretativo y constituye parte de una investigación más amplia orientada a caracterizar el "estado del arte" de la educación STEAM en Uruguay a partir de múltiples fuentes (planes y programas, actores del sistema, experiencias y publicaciones de buenas prácticas). En esta comunicación se reportan hallazgos derivados de dos tipos de evidencia: entrevistas a informantes calificados y análisis de contenido de conferencias institucionales.

Se realizaron entrevistas semiestructuradas (n=6) en modalidad virtual, entre noviembre y diciembre de 2024. La duración promedio fue de 45 minutos y todas fueron grabadas con consentimiento informado. Se aplicó un muestreo intencional de informantes calificados, orientado por dos criterios complementarios: por un lado, la participación directa o el conocimiento documentado sobre el enfoque STEAM y su incorporación en el Plan 2022; por otro, la heterogeneidad de perspectivas institucionales, con el propósito de representar distintos niveles y funciones del sistema (inspección, gestión técnica, innovación educativa y producción de materiales). La conformación final de la muestra respondió, además de los criterios de selección definidos, a las posibilidades efectivas de acceso a los participantes. Los tiempos administrativos asociados a la gestión de las autorizaciones institucionales condicionaron el desarrollo del trabajo de campo y limitaron la incorporación de determinados perfiles. En este marco, el tamaño y la composición de la muestra se corresponden con los criterios propios de la investigación cualitativa basada en informantes calificados, donde la relevancia de las posiciones institucionales y la profundidad del análisis orientan la selección de los participantes. Los roles de los entrevistados incluyeron: (a) un docente de Inspección de Educación Media Tecnológica (áreas Tecnología y Física); (b) referentes de Espacio Ciencia que coordinan el área STEAM (museo interactivo perteneciente al Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) dedicado a

la promoción de la cultura científica); (c) un referente del área STEM de CEIBAL (Centro de innovación educativa con tecnología de Uruguay) y (d) un docente con trayectoria reconocida a quien la inspección encargó la sistematización de experiencias educativas con enfoque STEAM en una publicación. En consecuencia, no fue posible incorporar la perspectiva de inspectores de educación media no técnica, lo que restringe la diversidad de voces institucionales consideradas en el análisis.

Además, el análisis incluyó dos conferencias de la Dirección Técnica de Gestión Académica de DGETP (Dirección General de Educación Técnico Profesional) y de representantes del Grupo Interacadémico para la Enseñanza STEM de Uruguay (integrado por la Academia Nacional de Ciencias del Uruguay (ANCIU-MEC), la Academia Nacional de Medicina del Uruguay (ANMU) y la Academia Nacional de Ingeniería del Uruguay (ANIU)), como actores relevantes del ecosistema. Las conferencias institucionales (n=2) se centraron en la enseñanza de ciencias y tecnología con enfoque STEAM y fueron organizadas por DGETP en el ciclo institucional "Charlas de los martes", disponibles en YouTube (DGETP, 2024, 13 de agosto). Ambas fuentes -entrevistas y conferencias institucionales- tuvieron un peso analítico equivalente en el diseño y fueron procesadas mediante el mismo sistema de temas. La distinción entre ellas radica en su naturaleza enunciativa: mientras las entrevistas recogen percepciones individuales expresadas en un contexto de intercambio privado y confidencial, las conferencias constituyen discurso público institucional, producido para audiencias específicas y con una función de legitimación y orientación del enfoque. Esta diferencia fue considerada en la interpretación, sin alterar el procedimiento analítico aplicado a ambas. El corpus se constituyó así en un conjunto de evidencia relevante para comprender definiciones, orientaciones, tensiones y legitimaciones del enfoque en el plano institucional.

Las entrevistas y los registros audiovisuales se transcribieron de manera literal, con limpieza mínima, mediante el software Otter.ai. El análisis de los datos se realizó siguiendo el análisis temático reflexivo (Braun & Clarke, 2006, 2019), con una orientación híbrida: una fase deductiva, en la que el foco del estudio y los conceptos del marco teórico operaron como lente interpretativa que orientó la codificación, y una fase inductiva, abierta a la construcción de temas no anticipados por dicho encuadre. Desde esta perspectiva, los temas no se conciben como categorías que emergen de los datos, sino como construcciones interpretativas elaboradas activamente por las investigadoras a partir del diálogo entre el material empírico, el foco del estudio y la reflexividad teórica. Cada tema se articula en torno a un concepto organizador central que da unidad a los patrones de significado identificados. La codificación fue un proceso orgánico y recursivo, en el que los códigos se revisaron, fusionaron y refinaron a medida que se profundizaba la interpretación. A partir de los códigos se construyeron los temas, entendidos como patrones de significado articulados por un concepto organizador central. El análisis se estructuró en torno a cuatro ejes temáticos: (i) la conceptualización de STEAM; (ii) las metodologías de enseñanza asociadas; (iii) los recursos y apoyos disponibles para los/as docentes; y (iv) la implementación en el aula, incluidas las barreras y los facilitadores que la configuran. Dentro de cada eje se construyeron los temas que estructuran la presentación de resultados.

A modo de ilustración del proceso de codificación, el siguiente ejemplo corresponde al eje temático conceptualización de STEAM. A partir de segmentos como "el concepto de STEAM es un concepto en construcción [...] se vinculan conocimientos de ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemática, y el fin último es resolver un problema" (R7), se elaboró el código *definición funcional orientada a la resolución de problemas*. Este código, junto con otros como *valoración de la transdisciplinariedad y flexibilidad en la incorporación de la "A"*, se integró en el tema *STEAM como enfoque integrador en construcción*. La codificación combinó una orientación deductiva -en la que el foco del estudio orientó la mirada inicial sobre los datos- con una orientación inductiva, desde la cual emergieron, a partir del material empírico, subtemas como la *tensión entre integración disciplinar forzada y espontánea*.

Como estrategias de rigor se recurrió a la triangulación con otras fuentes de la investigación más amplia -orientada a ampliar y profundizar la comprensión de los fenómenos antes que a verificar hallazgos-, la revisión entre pares y la construcción de una bitácora de decisiones analíticas. En términos éticos, antes de cada entrevista se leyó un consentimiento informado, se explicitó la grabación y el uso académico de los datos, y se acordó que las personas entrevistadas hablaran a título personal (no como voceros institucionales). En la presentación de resultados se resguardó la confidencialidad mediante referencias por perfil/rol (Tabla 1). En el caso del corpus audiovisual, el análisis se realizó sobre materiales públicamente disponibles, procurando su uso responsable y contextualizado.

Código	Rol o institución de pertenencia
R1	Dirección Técnica de Gestión Académica DGETP
R2	Inspectores de Ed. Media/Tecnología/DGETP
R3	Inspectores de Ed. Media/Física/DGETP
R4	Espacio Ciencia del LATU
R5	CEIBAL
R6	Espacio Ciencia del LATU. Coordinación educativa STEAM
R7	Profesor de media técnica, especialidad Física

Tabla 1. Codificación de participantes según rol e institución de pertenencia.

Resultados

A partir del análisis de los datos, se construyeron los temas que organizan e interpretan los hallazgos de este estudio. En este apartado se presentan los principales resultados estructurados en torno a dichos temas, destacando las regularidades, tensiones y particularidades identificadas.

La Tabla 2 sintetiza los temas construidos en cada eje, con sus respectivos conceptos organizadores y las principales tensiones identificadas. En los apartados siguientes se desarrolla cada uno de ellos, mostrando cómo el análisis articuló el material empírico para construir esos temas.

Eje temático	Tema construido	Concepto organizador central	Tensiones identificadas
Conceptualización de STEAM	STEAM como enfoque integrador en construcción	Inestabilidad conceptual como zona de disputa sobre qué cuenta como STEAM	Integración disciplinar centrada en áreas específicas vs. articulación en torno a problemas comunes; «A» como arte/humanidades vs. «A» como creatividad transversal
Metodologías de enseñanza	STEAM como repertorio de metodologías activas con escasa elaboración didáctica	Disociación entre activación metodológica y intencionalidad didáctica	Repertorio amplio de estrategias vs. escasa especificación didáctica; implementación más fluida en ámbitos no formales vs. dificultades en el núcleo curricular; expectativas en competencias transversales vs. ausencia de aprendizajes disciplinares específicos
Recursos y apoyos disponibles	Implementación sostenida por iniciativas individuales y condiciones desiguales	Brecha entre recursos disponibles y apropiación didáctica	Avances en provisión de recursos vs. ausencia de orientación didáctica sostenida; trabajo docente que sostiene el enfoque vs. falta de reconocimiento institucional; disponibilidad de experiencias aisladas vs. ausencia de mecanismos institucionales de transferencia

Implementación en el aula	Distancia entre prescripción curricular e implementación efectiva	Heterogeneidad de prácticas como expresión de tensiones estructurales	Visibilización nominal del enfoque vs. prácticas preexistentes que se reorganizan bajo la etiqueta; prescripción curricular vs. dependencia de iniciativas docentes; legitimación curricular del enfoque por competencias transversales vs. dilución de los aprendizajes disciplinares específicos en la práctica
----------------------------------	---	---	---

Tabla 2. Síntesis de los temas construidos en el análisis temático reflexivo, con sus conceptos organizadores centrales y tensiones identificadas.

Conceptualización de STEAM

El análisis de este eje permitió construir un tema central: STEAM como enfoque integrador en construcción, atravesado por tensiones en torno a los criterios de integración disciplinar y al lugar de la "A" en el acrónimo. Si bien todos los referentes coinciden en caracterizarlo como un enfoque orientado a la integración de disciplinas y a la resolución de problemas, el análisis identificó al menos tres puntos de divergencia que dan forma a este tema.

El primero refiere a la propia inestabilidad conceptual del enfoque, que los actores reconocen como un dato del estado actual del campo y no como un déficit individual. La afirmación de R5 —"hay gente que le genera mucha confusión; me parece que todavía falta dilucidar qué es"— se interpretó no como una expresión de desconocimiento, sino como una lectura compartida sobre la indefinición del enfoque en el sistema educativo uruguayo. Esta inestabilidad funciona como condición de fondo de las otras dos tensiones identificadas.

El segundo punto refiere a los criterios de integración disciplinar y articula dos posiciones contrastantes. Una sostiene la necesidad de un anclaje disciplinar mínimo: STEAM requiere la presencia explícita de los campos científico y tecnológico, sin los cuales el enfoque se desnaturaliza. Esta posición se expresa con claridad en R3 ("un precioso proyecto entre matemática e idioma español no es STEAM; es necesario que haya integración con ciencias y tecnología" / "el foco tiene que ser científico-tecnológico; de lo contrario, estamos haciendo otra cosa, no STEAM") y se refuerza en R2 ("la idea es que, como mínimo, se llegue a trabajar entre tecnología y ciencias, con la esperanza de

que se sumen otras áreas"). La posición contrastante desplaza el criterio desde las disciplinas hacia el problema: la integración no se define por qué áreas participan, sino por la convergencia de saberes en torno a un problema común. R7 expresa con nitidez este desplazamiento al señalar que STEAM lo llevó a "dejar de ver el proyecto como algo que los chiquilines hacen en física [...] y verlo más vinculado a otras disciplinas [...] todos nos amalgamamos para mirar el mismo problema", lo que R5 complementa al sostener que "la química no está sola en esta vida; tiene que ver con la integralidad y ver un problema desde múltiples perspectivas". La lectura analítica de este contraste sugiere que no se trata de una diferencia de grado, sino de dos lógicas distintas al definir la integración: una disciplinar y otra problematizadora.

El tercer punto, particularmente productivo para el análisis, se refiere al lugar de la "A". Lejos de operar como referencia a las artes o las humanidades como campos disciplinares, la "A" se reconfigura en los discursos como sinónimo de creatividad, lo que constituye un desplazamiento semántico significativo. R2 lo formula explícitamente: "el concepto de 'A' no es de arte, sino de sumar creatividad en la resolución de problemas". Este desplazamiento tiene como consecuencia que la dimensión humanística pierde especificidad y se reduce a una cualidad transversal de las actividades. La trayectoria de CEIBAL, reconstruida a partir de R5, resulta ilustrativa de las implicancias prácticas de esta tensión: la institución pasó de identificarse como STEAM a STEM al constatar que "no le estábamos dando el peso a la 'A'". La decisión institucional revela que, cuando la "A" se reduce a creatividad y la creatividad ya está presente en los demás componentes, el acrónimo se vuelve redundante. R8 lleva esta lógica un paso más allá al proponer directamente la vuelta al término original: "preferimos hablar de STEM para no perder el foco original, porque no es contradictorio. En STEM está todo eso".

En conjunto, las tres tensiones permiten interpretar este tema no como una confusión terminológica, sino como una zona de disputa en torno a qué cuenta como STEAM, cuáles son las disciplinas que deben articularse, bajo qué lógica se produce esa articulación y qué lugar ocupa la dimensión humanística en el enfoque. La aparente confusión es, en rigor, la expresión de un campo en construcción donde coexisten definiciones inestables y posiciones institucionales divergentes.

Metodologías de enseñanza

El análisis de este eje permitió construir un tema central: STEAM como repertorio de metodologías activas con escasa elaboración didáctica, articulado por un consenso declarativo amplio pero atravesado por una tensión interna entre la riqueza del repertorio metodológico mencionado y la escasa especificación didáctica con que se lo describe.

Los referentes convergen en un repertorio metodológico común. El aprendizaje basado en proyectos aparece como la estrategia paradigmática asociada al enfoque, seguida por el aprendizaje basado en problemas, el pensamiento de diseño y, de manera secundaria, la gamificación. La interpretación de este consenso, sin embargo, no se agota en su constatación. El análisis sugiere que esta convergencia opera más como un repertorio compartido de etiquetas que como un marco didáctico articulado: las

metodologías se enuncian, pero no se profundiza en cómo organizan los procesos de enseñanza ni en qué tipo de aprendizajes específicos habilitan.

A esta convergencia metodológica se suma una distinción significativa respecto de los ámbitos de implementación. Los referentes describen, por un lado, formatos curriculares formales que introducen "retos reales" como punto de partida para el trabajo interdisciplinario, y por otro, una constelación de actividades no formales como talleres, ferias de ciencia, espacios *Maker*, clubes de ciencia, que aparecen como ámbitos privilegiados para el despliegue del enfoque. R6 ilustra este segundo ámbito al describir las propuestas de Espacio Ciencia: "utilizamos talleres que integran retos y diseño de pensamiento para resolver problemas concretos". La lectura analítica de esta coexistencia sugiere que STEAM se realiza con mayor fluidez en los márgenes del sistema escolar que en su núcleo curricular, lo que tiene implicancias relevantes para pensar su integración sostenida en el aula.

Particularmente significativo para la interpretación del tema resulta el tipo de impacto que los referentes atribuyen al enfoque. Las expectativas se concentran de manera consistente en el desarrollo de habilidades transversales -pensamiento crítico, creatividad, colaboración, aplicación práctica del conocimiento- y en el estímulo de vocaciones científicas y tecnológicas. R1 sintetiza esta orientación al señalar que "el énfasis es ciencia y tecnología con una vocación hacia la innovación", y R6 la articula con la dimensión motivacional: "los niños se van contentos; eso lo interpreto como motivación, y creo que puede despertar vocaciones científicas". El análisis identifica aquí una particularidad relevante: las expectativas asociadas a STEAM se formulan casi exclusivamente en como competencias genéricas y disposiciones afectivo-motivacionales, mientras que los aprendizajes disciplinares específicos -qué se aprende de ciencia, qué se aprende de tecnología, qué tipo de razonamiento matemático se promueve- quedan en segundo plano o se asumen como derivados naturales de la metodología.

Tomadas en conjunto, estas tres lecturas permiten interpretar el tema como una concepción de STEAM que se sostiene fuertemente sobre el plano metodológico, pero que muestra una densidad didáctica menor de lo que el repertorio enunciado podría sugerir. La integración disciplinar, la motivación y la transversalidad funcionan como núcleos articuladores del discurso, mientras que la especificidad de los aprendizajes que se busca promover y los procesos didácticos que los sostendrían permanecen poco explicitados. Esta lectura prepara el terreno para el análisis de los siguientes ejes, donde las condiciones materiales e institucionales de implementación ayudan a comprender el porqué de esta predominancia metodológica sobre la reflexión didáctica.

Recursos y apoyos disponibles

El análisis de este eje permitió construir un tema central: la implementación de STEAM sostenida por iniciativas individuales y dependiente de condiciones desiguales, articulado en torno a la tensión entre la presencia creciente de recursos materiales y la persistencia de un déficit de acompañamiento pedagógico, formación específica y sistematización de experiencias.

Un primer rasgo del tema refiere a la disparidad estructural en la disponibilidad de recursos. Los referentes coinciden en señalar diferencias significativas entre instituciones, niveles educativos y territorios, tanto en términos de equipamiento como de acompañamiento. La interpretación analítica de esta disparidad la sitúa no como un problema técnico de distribución, sino como una característica estructural que condiciona la posibilidad misma de hablar de una política STEAM articulada. La afirmación de R7 -"mucho del trabajo que vos haces implica tiempo fuera de tu horario laboral no remunerado"- y la de R3 -"tengo dos grupos de WhatsApp con más de 700 docentes en todo el país para brindar apoyo directo"- se leen, en este marco, como expresiones de un mismo fenómeno: la implementación del enfoque se sostiene en gran medida sobre el trabajo individual no reconocido institucionalmente, tanto de docentes como de inspectores que asumen funciones de soporte por fuera de los canales formales.

Un segundo rasgo, particularmente productivo para el análisis, es la disociación entre recursos disponibles y orientación didáctica. Los referentes reconocen avances en la provisión de recursos -kits de robótica, plataformas digitales, laboratorios móviles-, pero advierten que esa dotación no garantiza apropiación didáctica. R2 lo formula con claridad al señalar que "CEIBAL ha sido un gran proveedor de recursos, pero su impacto en el sistema educativo formal aún es limitado". La lectura analítica de esta disociación sugiere que la lógica predominante en la provisión de recursos opera con un supuesto débilmente fundamentado: que la disponibilidad de tecnología produce, por sí misma, transformaciones en las prácticas. Las trayectorias institucionales descritas -desde la modelización de proyectos en las coordinaciones de UTU ("nosotros modelizamos proyectos STEAM en las coordinaciones para que los docentes vean cómo aplicarlos", R3) hasta el foco de CEIBAL en matemáticas y programación- se interpretan como intentos parciales de cerrar esa brecha entre recursos disponibles y prácticas pedagógicas situadas.

Un tercer rasgo, que el análisis identifica como núcleo del tema, refiere al déficit de sistematización y formación. Los referentes coinciden en señalar la escasez de publicaciones de experiencias, secuencias didácticas ejemplificadoras y dispositivos de acompañamiento institucional sostenido. La lectura interpretativa sostiene que este déficit no es una carencia secundaria, sino el factor que explica por qué la implementación del enfoque depende tan fuertemente de iniciativas individuales: sin sistematización transferible y sin formación específica, cada docente reconstruye el enfoque desde cero, en condiciones particulares y sin posibilidad de capitalizar lo que otros han producido. La afirmación de R3 -"en Uruguay, no hay referentes visibles en educación STEAM; es mucho lo que se hace en silencio"- se interpretó como una formulación condensada de este fenómeno: existe trabajo, pero no circula; existen experiencias, pero no se constituyen en saber colectivo. La reiteración de R7 sobre el tiempo no remunerado refuerza esta lectura, al mostrar que la sostenibilidad del enfoque descansa en un esfuerzo individual no reconocido ni sistematizado.

En conjunto, los tres rasgos permiten interpretar este tema como una configuración en la que STEAM existe en las prácticas, pero su existencia es frágil, fragmentada y dependiente de la voluntad de actores particulares. La presencia material de recursos coexiste con la ausencia de las condiciones

simbólicas e institucionales -formación, sistematización, reconocimiento- que permitirían convertir esas prácticas individuales en una propuesta sostenible. Esta lectura introduce un marco interpretativo para el eje siguiente: la distancia entre la prescripción curricular del enfoque y su implementación efectiva en el aula no se explica solo por la novedad del término, sino también por estas condiciones estructurales que limitan su consolidación.

Implementación en el aula

Si en los ejes anteriores el análisis se concentró en cómo los referentes conciben STEAM, qué metodologías le asocian y qué condiciones materiales lo sostienen, este último eje aborda lo que el material empírico permite leer sobre su efectiva implementación en el aula. La interpretación construida a partir del corpus organiza este eje en torno a una distancia: la que separa la presencia creciente del enfoque en el plano discursivo y curricular de su concreción heterogénea, desigual y dependiente de iniciativas particulares en las prácticas de enseñanza.

La primera lectura analítica del material refiere al modo en que los referentes sitúan históricamente la incorporación de STEAM en Uruguay. El relato compartido reconoce dos momentos: una fase previa, en la que ya existían prácticas que articulaban disciplinas y empleaban metodologías activas pero no eran conceptualizadas bajo este marco, y una fase de visibilización formal que comienza a partir de 2018 con su incorporación al lenguaje curricular de la educación técnico-tecnológica, y se profundiza con la transformación iniciada en 2020. R2 lo expresa al señalar que "en 2018 empezamos a incorporar el término STEAM en la fundamentación de programas técnicos como informática y electrónica". La interpretación analítica de este relato sugiere que la novedad del enfoque opera más en el plano nominal que en el plano de las prácticas: lo que ingresa con STEAM no es necesariamente un repertorio nuevo de estrategias, sino una nueva forma de nombrar y legitimar prácticas preexistentes. Esta lectura tiene implicancias relevantes, porque significa que la prescripción curricular no encuentra en el sistema un vacío que llenar, sino un terreno con prácticas previas que ahora se reorganizan bajo una etiqueta común.

Una segunda lectura, de mayor alcance interpretativo, refiere a la distancia entre prescripción curricular e implementación efectiva. Los referentes coinciden en que la mención del enfoque en documentos oficiales no se traduce automáticamente en prácticas de aula, y que esa traducción depende fuertemente de la iniciativa docente, la disponibilidad de espacios de coordinación y las condiciones institucionales. El análisis interpreta esta distancia no como un retraso a ser superado por la difusión del enfoque, sino como expresión de las condiciones estructurales identificadas en los ejes previos: la inestabilidad conceptual (que dificulta saber qué se está implementando), la predominancia del discurso metodológico sin densidad didáctica (que limita la traducción del enfoque en propuestas situadas) y la dependencia de iniciativas individuales no sistematizadas (que impide la circulación de experiencias). En este marco, la heterogeneidad entre subsistemas y centros aparece como consecuencia esperable: DGETP se posiciona como actor pionero en la promoción del enfoque a través del rediseño de unidades curriculares orientadas al diálogo interdisciplinario, mientras que

CEIBAL reconoce que sus propuestas actuales responden más al modelo STEM, con énfasis en matemáticas y ciencias y una incorporación aún incipiente de la dimensión artística o creativa. La afirmación de R5 -"falta formación en STEAM, tanto inicial como en servicio"- se interpretó como una formulación condensada del nudo del problema: sin formación específica, la prescripción curricular queda librada a la lectura que cada actor pueda hacer del enfoque desde sus marcos previos.

El material también permite leer cómo los referentes argumentan el valor diferencial del enfoque frente a propuestas más tradicionales. La argumentación se concentra en su potencial para promover aprendizaje activo, resolución de problemas, creatividad, pensamiento crítico y trabajo colaborativo. R4 sintetiza esta posición con una formulación que articula la lógica del enfoque: "cuando uno resuelve un problema en la vida cotidiana, no piensa en términos de asignaturas; usa todo su conocimiento de manera integrada". La interpretación analítica de esta argumentación la sitúa en continuidad con lo observado en el eje de metodologías: el valor diferencial se enuncia en clave de competencias transversales y de contraste con el abordaje disciplinar transmisivo, pero no se explicita cómo el enfoque transforma la enseñanza de los conocimientos científicos y tecnológicos específicos. Esta convergencia entre ejes refuerza la lectura de que STEAM se constituye, en el corpus analizado, como una propuesta fuertemente articulada en el plano de la integración y la motivación, pero con menor elaboración en el plano de los aprendizajes disciplinares que se busca promover.

Leído en conjunto con los tres ejes previos, este último permite componer una imagen del estado de la implementación del enfoque en Uruguay: STEAM aparece como prescripción curricular reciente, sostenida por actores con visiones divergentes sobre su definición, asociada a un repertorio metodológico amplio pero poco especificado didácticamente, dependiente de recursos desigualmente distribuidos y de iniciativas individuales no sistematizadas, y traducida en las aulas de manera heterogénea según las condiciones de cada subsistema y centro. La distancia entre el discurso del enfoque y su concreción didáctica no es, en esta lectura, un problema de implementación que se resuelve con tiempo, sino la expresión de tensiones estructurales que requieren ser abordadas explícitamente para que el enfoque pueda consolidarse como propuesta pedagógica.

Discusión

Los resultados reflejan que, si bien los referentes entrevistados coinciden en caracterizar STEAM como un enfoque integrador, su conceptualización genera confusión. La reiterada referencia a la necesidad de "dilucidar qué es" da cuenta de una ambigüedad conceptual que trasciende lo terminológico y se inscribe en el plano epistemológico. Este hallazgo se alinea con lo señalado por Ortiz-Revilla et al. (2020), quienes advierten la ausencia de un consenso claro respecto del propósito formativo y los modos de implementación.

Asimismo, los discursos revelan una tensión en torno a los criterios de integración disciplinar. Mientras algunos actores sostienen que la presencia explícita de ciencias y tecnología constituye un requisito mínimo para hablar de STEAM, otros enfatizan la articulación en torno a problemas complejos como principio organizador del trabajo interdisciplinario. Esta divergencia reproduce debates presentes en

la literatura internacional acerca de la simetría entre dominios del saber y el riesgo de subordinación epistemológica (Ioannou & Gravel, 2024).

Particularmente significativa resulta la polisemia atribuida a la “A” del acrónimo. En varios discursos, esta no se vincula necesariamente con las artes o las humanidades como campos disciplinares, sino que se asocia de manera amplia a la creatividad. Tal desplazamiento semántico tiende a simplificar la discusión conceptual y a reducir el componente humanista del enfoque a una cualidad transversal de las actividades. Sin embargo, como señala Yakman (2008), incorporar la “A” supone revisar el lugar de la estética y la dimensión humanística en la producción de conocimiento. Las entrevistas muestran que esta discusión permanece abierta: mientras algunos actores equiparan la “A” con creatividad, otros, como CEIBAL, que ha optado por identificarse nuevamente como STEM, sostienen que no están trabajando esa dimensión de forma específica. No obstante, la creatividad también atraviesa la práctica científica y el diseño tecnológico, lo que vuelve difusa la frontera entre STEM y STEAM y revela la falta de criterios conceptuales compartidos.

En este escenario, STEAM aparece como un concepto en construcción, cuya comprensión y uso dependen de cómo cada actor lo interpreta, más que de orientaciones curriculares precisas, lo que habilita por una parte flexibilidad y adaptación contextual, pero por otra puede diluir la claridad de sus propósitos didácticos y de los aprendizajes que se busca promover.

Los resultados confirmaron un amplio consenso metodológico entre los referentes entrevistados en torno a la asociación de STEAM o STEM con metodologías activas, especialmente el aprendizaje basado en proyectos, el pensamiento de diseño y la gamificación. Este patrón es coherente con lo reportado en la literatura (Domènech-Casal et al., 2019; Couso, 2017), aunque el análisis habilita una lectura crítica: ese consenso opera más como repertorio compartido de etiquetas que como marco didáctico articulado. En los discursos relevados, estas estrategias se presentan en términos generales y declarativos, con énfasis en competencias transversales como la creatividad, el trabajo colaborativo o el pensamiento crítico, pero sin explicitar de qué modo contribuyen a los procesos de enseñanza del conocimiento científico y tecnológico ni qué aprendizajes disciplinares específicos habilitan. Esto plantea interrogantes sobre la traducción pedagógica del enfoque en la formación docente, en particular sobre la distancia entre la adopción del vocabulario metodológico y el desarrollo de una propuesta didáctica con densidad disciplinar.

Esta predominancia del discurso metodológico, desvinculado de una reflexión didáctica más profunda, se entrelaza con las condiciones de implementación señaladas por los propios actores. Las dificultades de infraestructura, la desigual disponibilidad de recursos y la falta de tiempos institucionales para la coordinación interdisciplinaria limitan la posibilidad de sostener propuestas que involucren a varios docentes y disciplinas. De este modo, STEAM/STEM tiende a identificarse con un conjunto de estrategias activas más que con un enfoque didáctico integral que articule propósitos formativos claros para el logro de los aprendizajes propuestos.

La adecuación de la formación docente a estas nuevas demandas y su acompañamiento institucional continúan siendo desafíos relevantes.

Se advierten desigualdades entre centros y una escasa sistematización de materiales didácticos orientados al enfoque STEAM. En algunos casos existen recursos tecnológicos disponibles, como impresoras 3D u otros dispositivos, cuya utilización efectiva podría verse limitada por la falta de formación específica, acompañamiento técnico o difusión institucional sobre su disponibilidad.

Limitaciones del estudio

El alcance de este trabajo debe leerse a la luz de algunas limitaciones. El acceso a informantes estuvo condicionado por dilaciones administrativas en la obtención del aval institucional, lo que impidió incorporar entrevistas con inspectores de educación media no técnica y restringió la mirada al subsistema técnico-tecnológico y a actores vinculados a la innovación educativa. El tamaño muestral, consistente con los criterios del muestreo intencional de informantes calificados, no habilita generalizaciones al conjunto del sistema, sino una caracterización situada de voces con relevancia posicional. Asimismo, el estudio se basa en datos declarativos, por lo que los hallazgos refieren a cómo los referentes enuncian el enfoque y no a las prácticas efectivas de aula. Finalmente, los datos fueron recogidos en una fase temprana de implementación del Marco Curricular Nacional, lo que sugiere la conveniencia de estudios longitudinales que sigan la evolución de estas concepciones en el tiempo.

Conclusiones

En síntesis, aunque STEAM comienza a ganar presencia en el discurso educativo uruguayo, su consolidación como modelo didáctico integral aún se encuentra en proceso de construcción, enfrentando tensiones vinculadas a la infraestructura curricular y las condiciones institucionales para su implementación. La ausencia de una discusión explícita sobre la enseñanza del conocimiento científico y tecnológico y su naturaleza epistémica, sus obstáculos epistemológicos, su secuenciación y su evaluación, deja en evidencia una brecha entre la retórica de la innovación y la concreción didáctica en el aula.

Agradecimientos

Los resultados presentados en este trabajo fueron posibles gracias al apoyo financiero y al respaldo institucional brindados por la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) y la Fundación Ceibal, en el marco del Fondo Sectorial de Educación. Las autoras agradecen la generosa colaboración de las personas entrevistadas, cuya participación hizo posible el desarrollo de esta investigación.

Referencias bibliográficas

- Administración Nacional de Educación Pública. (2022). *Marco Curricular Nacional* [Resolución N°780/022, Acta N°10 de fecha 6 de abril de 2022 el Consejo Directivo Central]. Montevideo: ANEP.
- Braun, V., & Clarke, V. (2019). Reflecting on reflexive thematic analysis. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health*, 11(4), 589–597.
<https://doi.org/10.1080/2159676X.2019.1628806>
- Couso, D. (2017). Per a què estem en STEM? Un intent de definir l'alfabetització STEM per a tothom i amb valors. *Revista Ciències* 34, pp. 22-30.
- DGETP. (2024, 13 de agosto). Charlas de los martes: Enseñanza de ciencias y tecnología con enfoque STEAM. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=VgSKWIWm2BY&list=PLIQ0gJXHNuWkwDvGdRzpfFLsfAfKAffQc>
- Domènech-Casal, J. (2019). STEM: Oportunidades y retos desde la enseñanza de las ciencias. *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació*, 1(2), 154–168.
<https://doi.org/10.17345/ute.2019.2.2646>
- Domènech-Casal, J., Lope, S., & Mora, L. (2019). Qué proyectos STEM diseña y qué dificultades expresa el profesorado de secundaria sobre Aprendizaje Basado en Proyectos. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias*, 16(2), 2203.
https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i2.2203
- Ioannou, A., Gravel, B.E. (2024). Trends, tensions, and futures of maker education research: a 2025 vision for STEM+ disciplinary and transdisciplinary spaces for learning through making. *Education Tech Research Dev* 72, 1–14. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10334-w>
- Pavlou, Y., & Zacharia, Z. C. (2024). Using physical and virtual labs for experimentation in STEM+ education: From theory and research to practice. En K. Korfiatis, M. Grace, & M. Hammann (Eds.), *Shaping the future of biological education research*. Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-031-44792-1_1
- Ortiz-Revilla, J., Adúriz-Bravo, A., & Greca, I. (2020). A framework for epistemological discussion on integrated STEM education. *Science & Education*. <https://doi.org/10.1007/s11191-020-00131-9>
- Ritz, J. M., & Fan, S.-C. (2014). STEM and technology education: International state-of-the-art. *International Journal of Technology and Design Education*, 24(2), 103–120.
<https://doi.org/10.1007/s10798-013-9221-3>
- Yakman, G. (2008). STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education. En M.J. DE Vries (Ed.). *PATT-17 and PATT-19 Proceedings* (pp. 335-358). Reston, V.A: ITTEA.
https://www.academia.edu/8113795/STEAM_Education_an_overview_of_creating_a_model_of_integrative_education